

Universidade de Lisboa



O desenvolvimento de projetos de modelação 3D na promoção do desenvolvimento do pensamento computacional

Dália Lopes Pereira

Mestrado em Ensino da Informática

Relatório da Prática de Ensino Supervisionada orientado pelo Professor
Doutor Nuno Dorotea e pelo Professor Doutor Paulo Urbano

2020

“A educação é a arma mais poderosa que você pode usar para mudar o mundo.”

NELSON MANDELA

À Luana e Mara

O meu maior investimento para mudar o mundo.

Agradecimentos

Agradeço ao Professor Nuno Dorotea e Professor Paulo Urbano pelo apoio na preparação da intervenção pedagógica e orientação na escrita do relatório deste projeto. Aos restantes professores com que me cruzei no decorrer do mestrado, pelas ferramentas que forneceram à minha prática profissional.

Agradeço à professora cooperante Paula Gouveia pela disponibilidade demonstrada ao longo de todo o projeto de intervenção e pela colaboração e partilha de experiências. Uma grande mais valia neste mestrado foi tê-la conhecido e poder assistir ao amor pela profissão com a exigência, atitude e harmonia que se respira nas suas aulas.

Agradeço aos colegas do mestrado pela partilha de ideias, conhecimento, companheirismo e bons momentos que vivemos juntos, no decorrer dos últimos dois anos.

Agradeço à minha família, especialmente à mana que me reviu o relatório e à prima que traduziu o resumo do mesmo. E de forma ainda mais especial, ao marido e filhas que de tanto tempo abdiquei da sua presença, pois finalmente posso responder que “a mãe acabou os trabalhos no computador da escola de Lisboa.”

Resumo

Este relatório foi elaborado no âmbito da unidade curricular de Iniciação à Prática Profissional IV do Mestrado em Ensino de Informática do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa e descreve o projeto de intervenção pedagógica implementado na Prática de Ensino Supervisionada, realizada no Agrupamento de Escolas D. António de Ataíde, em Castanheira do Ribatejo, no ano letivo 2019/2020.

O projeto de intervenção tem por base os objetivos descritos no programa do 7º ano de escolaridade da disciplina Tecnologias da Informação e Comunicação, no tema Modelação 3D. Os objetivos de aprendizagem estão de acordo com as Aprendizagens Essenciais e são: compreender e utilizar técnicas elementares de modelação 3D; analisar que tipos de problemas podem ser resolvidos usando a modelação e simulação; decompor um objeto nos seus elementos constituintes e desenhar objetos utilizando as técnicas de modelação, tendo em vista soluções adequadas a um problema ou projeto.

Os alunos utilizaram a metodologia de trabalho de projeto na modelação das mascotes da escola, articulando a modelação 3D com o tema do agrupamento “Crescer com Valores”.

Além de desenvolver competências na utilização de um software básico para fazer a construção de objetos tridimensionais, promove ainda o desenvolvimento do pensamento computacional na identificação de problemas, decomposição, abstração e reconhecimento de padrões, tendo sido este o objeto de investigação: verificar a influência do desenvolvimento do trabalho de projeto em modelação 3D na promoção do desenvolvimento do pensamento computacional.

Os resultados do projeto e a avaliação da intervenção refletem que os alunos conseguiram alcançar com distinção os objetivos propostos. O sucesso da intervenção está relacionado com o interesse e motivação revelada pelos alunos durante o desenvolvimento do projeto e à sua adequação ao contexto e ao tema da modelação 3D. Verifiquei ainda que os alunos desenvolveram competências na resolução de problemas através da identificação, decomposição e abstração dos mesmos, desenvolvendo o seu pensamento computacional.

Palavras-chave: TIC, modelação, tridimensional, projetos, pensamento computacional;

Abstract

This report was created within the curricular unit of Professional Practice Initiation IV of the Master in Informatics Teaching at the University of Lisbon's Institute of Education and describes the pedagogical intervention project implemented in Supervised Teaching Practice, carried out at D. António de Ataíde Cluster of Schools, in Castanheira do Ribatejo, in the academic year 2019/2020.

The intervention project is based on the goals described in the 7th grade's program of Information and Communication Technologies subject, in the 3D Modeling theme. The learning goals are in line with Essential Learning and are: to understand and use elementary 3D modeling techniques; analyze what types of problems can be solved using modeling and simulation; decompose an object into its constituent elements and draw objects using modeling techniques, aiming to adequate solutions to a problem or project.

Students used the methodology of project work in the modeling of school mascots, combining 3D modeling with the Cluster's theme "Growing with Values".

In addition to developing skills in the use of basic software to build three-dimensional objects, it also promotes the development of computational thinking in the identification of problems, decomposition, abstraction and pattern recognition, which is the object of the current investigation: to verify the influence of 3D modeling project work execution in the promotion of computational thinking development.

The project results and the intervention evaluation reflect that the students were able to achieve the proposed goals with distinction. The success of the intervention is related to the interest and motivation shown by the students during the project development and its suitability to the context and theme of 3D modeling. It was also found that students developed skills in problem solving through their identification, decomposition and abstraction, developing their computational thinking.

Keywords: ICT, modeling, three-dimensional, projects, computational thinking;

Índice

Agradecimentos.....	vii
Resumo.....	ix
Abstract	x
Índice de figuras.....	xiv
Índice de tabelas.....	xv
Abreviaturas e Acrónimos.....	xvi
Introdução	1
1. Caracterização do Contexto.....	3
1.1. Castanheira do Ribatejo.....	3
1.2. Agrupamento de Escolas D. António de Ataíde.....	4
1.2.1. Equipamento informático.....	6
1.2.2. Autonomia e Flexibilidade Curricular.	6
1.3. Caracterização da sala de aula.....	8
1.4. Caracterização da Turma - 7ºB.....	8
1.4.1. Horário da Turma.	12
2. Enquadramento Curricular e Didático	13
2.1. Matriz Curricular	13
2.2. Disciplina.....	15
2.3. Conteúdos	17
2.4. Unidade de Intervenção: Modelação 3D	18
2.5. Conceitos e Conteúdos Associados	20
2.5.1. Modelação 3D.	20
2.5.2. Pensamento computacional.....	22
2.6. Dificuldades.....	24
2.7. Aprendizagens Essenciais, Modelação 3D e Pensamento Computacional	25
3. Intervenção Pedagógica	27
3.1. Projeto de Intervenção.....	27
3.1.1. Observação de Aulas.	27
3.1.2. Cenário de Aprendizagem.	28
3.1.3. Planificação.	30
3.1.4. Plano de Intervenção.	35

3.2.	Descrição da Intervenção.....	39
3.2.1.	Primeira aula – 30 de janeiro de 2020.....	39
3.2.2.	Segunda Aula – 13 de fevereiro de 2020.....	42
3.2.3.	Terceira Aula – 27 de fevereiro de 2020.	43
3.2.4.	Quarta Aula – 12 de março de 2020.....	46
3.2.5.	Quinta Aula – Ensino a Distância: 4 a 15 de maio de 2020.	48
3.3.	Avaliação	50
3.3.1.	Avaliação Diagnóstica.....	51
3.3.2.	Avaliação Formativa.....	52
3.3.3.	Avaliação Sumativa.....	56
4.	Avaliação da Intervenção.....	61
4.1.	Metodologia e Objetivo de Investigação	61
4.2.	Instrumentos e Procedimentos da Recolha de Dados	62
4.3.	Análise de Dados e Apresentação dos Resultados	65
4.4.	Conclusões.....	71
5.	Balanço Reflexivo.....	73
	Referências Bibliográficas	76
	Anexos	82
	Anexo A – Projeto Educativo	83
	Anexo B – Caracterização da Turma.....	85
	Anexo C – Questionário de Caracterização da Turma	90
	Anexo D – Respostas do Questionário de Caracterização da Turma	95
	Anexo E – Planificação anual da disciplina	101
	Anexo F – Critérios de Avaliação	111
	Anexo G – Descritores de Desempenho das Atitudes	114
	Anexo H – Cenários de Aprendizagem	117
	Anexo I – Planos de Aula	122
	Anexo J – RED (exemplo de aplicabilidade)	129
	Anexo K – Questionário Kahoot (Aula 1 e Aula 2)	131
	Anexo L – Ficha Orientada “Porta-Chaves”	136
	Anexo M – Linhas Orientadoras do Projeto.....	140

Anexo N – Projeção do Objeto e Grelha de Monitorização	145
Anexo O – Grelha de Observação Direta	148
Anexo P – Auto-Avaliação e Questionário de Avaliação da Intervenção.....	150
Anexo Q – Avaliação Detalhada das Aprendizagens dos Alunos.....	158
Anexo R – Grelha de Avaliação do Projeto	171
Anexo S – Questionário aos Alunos.....	173
Anexo T – Entrevista à professora cooperante.....	178

Índice de figuras

Figura 1 - Delimitação do Concelho de Vila Franca de Xira.....	3
Figura 2 - Vila de Castanheira do Ribatejo	4
Figura 3 - Logotipo do Agrupamento	4
Figura 4 - Escola Sede do AEAA.....	5
Figura 5 - Mascotes "Tony" e "Taíde"	5
Figura 6 - Sala de aula TIC	8
Figura 7 - Tipo de dispositivos dos alunos.....	10
Figura 8 -Existência de Internet em casa	10
Figura 9 - Telemóvel na Escola.....	10
Figura 10 - Tempo dedicado às tecnologias.....	11
Figura 11 - Utilização de dispositivos tecnológicos.....	11
Figura 12 - Avaliação 7ºB - TIC - 1º Período	11
Figura 13 - Horário 7ºB.....	12
Figura 14- Planificação do domínio Criar e Inovar - Modelação 3D.....	19
Figura 15 - Dimensões do Pensamento Computacional.....	23
Figura 16 - Exemplo de atividade: porta-chaves.....	31
Figura 17 - Logo Tinkercad	34
Figura 18 - Calendário da Intervenção	35
Figura 19 - Exemplo do exercício "Casa" - Demonstração.....	41
Figura 20 - Resolução do exercício "Casa" (aluno)	41
Figura 21 – Resolução do exercício Porta-Chaves (aluno)	43
Figura 22 - Exemplos de planeamento em papel (alunos)	45
Figura 23 - Trabalhos realizados	45
Figura 24 - Trabalhos realizados pelos alunos	47
Figura 25 - Tarefa na plataforma Teams - Semana 4 e 5	49
Figura 26 - Mensagem aos alunos e vídeo com os trabalhos dos alunos	49
Figura 27 - Códigos QR e links para experiência em realidade aumentada dos seus trabalhos	50
Figura 28 – Excerto do questionário diagnóstico.....	52
Figura 29 - Gráfico da questão 5 do 1º questionário	53

Figura 30 - Gráfico da questão 5 do 2º questionário.....	54
Figura 31 – 3 exemplos de mapas de progresso do projeto	55
Figura 32 - Avaliação 7ºB - TIC - 2º Período	60
Figura 33 - Gráfico de respostas da questão 7 do inquérito aos alunos (conhecimentos adquiridos)	66
Figura 34 -Gráfico de respostas de parte da questão 8 do inquérito aos alunos	68
Figura 35 - Gráfico de respostas de parte da questão 3 do inquérito aos alunos	69

Índice de tabelas

Tabela 1 - Matriz Curricular do 3º Ciclo.....	14
Tabela 2 - Relação Aprendizagens Essenciais, Modelação 3D e Pensamento Computacional	26
Tabela 3 - Instrumentos de Avaliação.....	51
Tabela 4 - Critérios de avaliação sumativa da prática de ensino supervisionada (2º período)	56
Tabela 5 - Rubrica de avaliação do projeto.....	58
Tabela 6 - Resumo Média Classificação do Projeto	59
Tabela 7 - Relação das competências com as atividades	72

Abreviaturas e Acrónimos

AEAA – Agrupamento de Escolas D. António de Ataíde

AE – Aprendizagens Essenciais

CD – Cidadania e Desenvolvimento

CN – Ciências Naturais

DAC - Domínios de Autonomia Curricular

EE – Encarregados de Educação

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

PE – Projeto Educativo

PjBL - Project Based Learning (Aprendizagem Baseada em Projetos)

RV - Realidade Virtual

RA - Realidade Aumentada

TI – Tecnologias de Informação

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

Introdução

“Educar é ser um artesão da personalidade, um poeta da inteligência, um semeador de ideias” (Cury, 2003, p.57). A opção de regressar à Universidade, aos 35 anos, após alguma ausência nos estudos e mais de cinco anos de serviço docente, prendeu-se, não só com o desejo de semear ideias, como de crescimento pessoal, e ainda com a integração na carreira docente como docente profissionalizada. As disciplinas de Iniciação à Prática Profissional são os momentos de contato com o público dos quais podemos ser semeadores de ideias, que nos permitem melhorar, rever, aprender, refletir na nossa prática profissional e aprofundarmos os nossos conhecimentos através da caracterização, planificação, intervenção e reflexão da atividade pedagógica.

A prática de ensino supervisionada exposta neste trabalho foi concretizada no Agrupamento de Escolas D. António de Ataíde (AEAA), em Castanheira do Ribatejo, na disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), no domínio Criar e Inovar: Modelação 3D, numa turma de 7º ano de escolaridade na escola sede. A intervenção presencial ocorreu no 2º período do ano letivo 2019/2020, e teve a duração de quatro aulas presenciais de 100 minutos e uma aula assíncrona no 3º período, esta devido ao fecho das escolas obrigatório pelo estado de emergência provocado pela pandemia do Covid-19.

O tema da Modelação 3D foi definido em concordância com a professora cooperante, tendo em consideração as Aprendizagens Essenciais para a disciplina TIC, no domínio Criar e Inovar e, transversalmente, nos restantes domínios. Durante o período de observação e caracterização do contexto surgiu a necessidade de o tema do projeto estar relacionado com a escola, seus valores e seu projeto educativo, daí a escolha dos objetos a modelar no projeto ser as mascotes da escola.

Ao longo da intervenção é ainda expectável que se desenvolva uma componente investigativa. Esta terá como questão de partida: em que medida o desenvolvimento de projetos de modelação 3D promove o desenvolvimento do pensamento computacional?

A escolha pela relação do pensamento computacional e o desenvolvimento de projetos de modelação 3D surge do enquadramento didático e caracterização do contexto,

pois ao desenvolverem competências de manuseamento de um software de modelação 3D e as competências relacionadas com o tema, gostaria que os alunos desenvolvessem competências digitais que lhes fossem úteis em qualquer área da computação, uma mais-valia para a obtenção do perfil de aluno adequado ao final da escolaridade obrigatória.

Este trabalho encontra-se organizado em cinco tópicos principais com a seguinte distribuição: Caracterização do Contexto, onde será contextualizada o local onde decorreu a intervenção (meio envolvente, agrupamento, escola, sala e turma); Enquadramento Curricular e Didático, que descreverá a matriz curricular, disciplina e conteúdos; Intervenção Pedagógica, desde o projeto de intervenção, à sua operacionalização e Avaliação da Intervenção e Balanço Reflexivo, onde se refletirá sobre os objetivos alcançados; seguindo-se os Anexos.

1. Caracterização do Contexto

De acordo com Bairrão (1998), Cryer (1999), Rossback, Clifford e Harms (1991), citados em Leal, Gamelas, Abreu-Lima, Cadima e Peixoto (2014), um contexto educativo de qualidade é aquele que influencia positivamente o desenvolvimento das crianças.

Nesse contexto existem diversos intervenientes que pretendendo caracterizar de seguida. Para esta caracterização foram utilizados os documentos internos da escola, como o Projeto Educativo (Anexo A), caracterização da turma constante no plano de turma (Anexo B) e questionário realizado na aula de TIC com o propósito desta caracterização (Anexo C e D).

1.1. Castanheira do Ribatejo

A Freguesia de Castanheira do Ribatejo é uma das onze Freguesias do Concelho de Vila Franca de Xira. É composta por Castanheira do Ribatejo, Vala do Carregado e Quintas, tem 5.971 eleitores recenseados, aproximando-se no presente dos 10.000 habitantes. A sua localização permite-lhe usufruir de um valioso património natural: da beleza do rio Tejo, à Reserva Natural do Estuário do Tejo; do esplendor das Lezírias à imponência dos Montes.



Figura 1 - Delimitação do Concelho de Vila Franca de Xira

A rede urbanística da freguesia é constituída por um núcleo histórico consolidado por blocos de apartamentos e por um bairro social, destinado ao realojamento de famílias com baixos recursos económicos.

O Agrupamento de Escolas D. António de Ataíde abrange um território educativo situado na fronteira entre um meio urbano, subúrbio de Lisboa, e um meio com características mais rurais (Figura 2).

Segundo o projeto educativo (PE) do AEAA, a população de Castanheira do Ribatejo é heterogénea, embora se consiga identificar um grande grupo de alunos provenientes de famílias pouco numerosas (um ou dois filhos), de nível económico médio, que vivem normalmente em prédios, trabalham em



Figura 2 - Vila de Castanheira do Ribatejo

Lisboa ou arredores e não têm, por isso, muita ligação à localidade de Castanheira do Ribatejo. (...) A escola tem algum significado para estes alunos que, numa perspetiva social, valorizam a sua formação académica e têm algumas perspetivas de vir a prosseguir um curso superior, embora, em muitos casos, não saibam o que gostariam de fazer a nível profissional no futuro. Estes alunos não são, no geral, conflituosos e têm um bom acompanhamento familiar, principalmente no 1º ciclo, existindo uma boa relação escola/família.

Ainda com pouca representatividade, mas em crescimento, existe também um grupo de famílias desestruturadas ou pouco estruturadas, no geral numerosas, com problemas económicos e/ou de inserção social, por vezes graves, que não valorizam a Escola e as aprendizagens. (...) No geral, para estes alunos, a Escola tem pouco sentido e apresentam comportamentos mais conflituosos e indisciplinados, em alguns destes, a Escola funciona como grande suporte para a estruturação da vida social. É neste grupo de alunos que existem alguns casos de abandono escolar.

1.2. Agrupamento de Escolas D. António de Ataíde

Segundo o Projeto Educativo, o nome do agrupamento deve-se à grandiosidade do seu patrono na região, D. António de Ataíde, primeiro conde da Castanheira. A sua vida pautou-se por uma dedicação



Figura 3 - Logotipo do Agrupamento

à sua terra e gente, em particular aos mais desfavorecidos, facto que lhe confere especial destaque na história da localidade de Castanheira do Ribatejo.

A escola sede é a única escola de 2º e 3º Ciclo do agrupamento. Além desta, o Agrupamento é constituído por mais quatro estabelecimentos de ensino do ensino básico – 1º ciclo e pré-escolar:

- EB Quinta São Sebastião,
- EB Quinta da Cevadeira,
- **EB D. António de Ataíde**
- EB Vala do Carregado.



Figura 4 - Escola Sede do AEAA

A escola sede EB D. António de Ataíde, é constituída por: um edifício principal, onde funcionam os Serviços de Administração Escolar e os segundo e terceiro ciclos; um edifício secundário, onde funciona o primeiro ciclo; um Pavilhão Gimnodesportivo; um campo polidesportivo do exterior, um refeitório e uma Biblioteca Escolar/Centro de Recursos.

O número de alunos do agrupamento, no ano letivo anterior 2018/2019, era cerca de 930 alunos distribuídos por Pré-Escolar, 1º, 2º e 3º ciclo, não se conhecendo ainda o número exato de alunos do corrente ano.

Na escola sede vivem as mascotes do agrupamento: o "Tony" e o "Taíde" (Figura 5). No ano passado, a escola deu-lhes abrigo e adotou estes dois animais adoráveis. Vivem na sua casa dentro da escola e todos os estudantes, professores e funcionários os adoram.



Figura 5 - Mascotes "Tony" e "Taíde"

1.2.1. Equipamento informático.

A Escola Sede é constituída por 19 salas, entre elas somente uma sala de Informática. Toda a escola de um modo geral está empobrecida de material informático devido à ausência de equipamentos ou desgaste dos mesmos. Este ano letivo foi adquirido material de robótica e dispositivos móveis (tablets), que permitem a sua requisição e utilização em diferentes espaços da escola e prevê-se num futuro próximo que seja possível equipar outra sala de informática e melhorar a rede das salas existentes.

A recente alteração ao currículo da disciplina TIC, constando atualmente em todos os anos de escolaridade do 2º e 3º Ciclo, possibilitou a entrada no quadro de mais um professor do grupo 550 no agrupamento, a professora cooperante Paula Gouveia. A professora Paula, a Direção e outros membros da comunidade educativa têm dado um contributo essencial para a criação de um plano tecnológico no agrupamento.

1.2.2. Autonomia e Flexibilidade Curricular.

Para cumprir este desiderato de promoção de melhores aprendizagens indutoras do desenvolvimento de competências de nível mais elevado, o Governo inscreveu no seu Programa orientações para a concretização de uma política educativa que, assumindo a centralidade das escolas, dos seus alunos e professores, permita a gestão do currículo de forma flexível e contextualizada, reconhecendo que o exercício efetivo de autonomia em educação só é plenamente garantido se o objeto dessa autonomia for o currículo. (Despacho n.º 5908/2017, 2017)

O Agrupamento de Escolas D. António de Ataíde é um dos estabelecimentos de ensino onde está a ser implementada esta gestão do currículo de forma flexível e contextualizada, a Autonomia e Flexibilidade Curricular. O tema aglutinador do Agrupamento é “Crescer com valores” e existem dois domínios a desenvolver em todos os ciclos: Direitos Humanos e Desenvolvimento Sustentável, sempre numa perspetiva de construção coesa e articulada de projetos já existentes e a desenvolver nas diferentes disciplinas.

Para operacionalizar a gestão flexível do currículo foram implementados os Domínios de Autonomia Curricular (DAC), que “constituem uma opção curricular de trabalho interdisciplinar e ou articulação curricular, cuja planificação deve identificar as

disciplinas envolvidas e a forma de organização” (Decreto-Lei n.º 55/2018, 2018). Os documentos orientadores do AEAA complementam que as DAC devem ser articuladas com a Estratégia Nacional de Educação para a Cidadania rentabilizando projetos como: Walk the (global) Walk – Acção contra a Mudança Global do Clima, Eco-Escolas, Projetos eTwinning no 1.º, 2.º e 3.º ciclos – Tema 2020: Alterações Climáticas, Clube Ciência Viva e Junior Achievement.

1.2.2.1. eTwinning.

O eTwinning é a comunidade de escolas da Europa. Este projeto disponibiliza uma plataforma para que os profissionais da educação (educadores de infância, professores, diretores, bibliotecários) que trabalham em escolas dos países europeus envolvidos, possam comunicar, colaborar, desenvolver projetos e partilhar; em suma, sentir-se, e efetivamente ser, parte da mais estimulante comunidade de aprendizagem na Europa. O eTwinning promove a colaboração entre escolas da Europa, com recurso às Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), proporcionando apoio, ferramentas e serviços. O eTwinning oferece também oportunidades de Desenvolvimento Profissional gratuito e contínuo, para educadores. (DGE, s.d)

O AEAA esteve neste ano letivo envolvido num projeto eTwinning intitulado por: “Are we really different? Bringing cultures together.” e foi proposto que o projeto de modelação 3D das mascotes da escola fosse incluída como uma atividade deste projeto eTwinning, dada a sua relação com o tema do agrupamento. O objetivo do projeto era que estudantes de diferentes países se aproximassem e aprendessem mais sobre os parceiros europeus. No projeto, eles compartilharam opiniões e pontos de vista sobre uma ampla variedade de tópicos como: tempo livre, hobbies, música, escola, cidade, tradições, celebridades, redes sociais, etc.

Os objetivos do projeto eram:

- Melhorar competências linguísticas em inglês: escrever, ler, ouvir e falar.
- Aprender sobre outras culturas europeias.
- Utilizar o inglês num contexto real.
- Despertar a consciência cultural de nossos alunos.
- Desenvolver competências digitais.

- Aumentar sua motivação para aprender uma língua estrangeira.

1.3. Caracterização da sala de aula

“A maneira como o espaço é usado afecta a atmosfera de aprendizagem da sala de aula, influencia o diálogo e a comunicação e tem efeitos cognitivos e emocionais importantes nos alunos” (Arends, 2008, p.97).

A sala TIC tem disponível 12 computadores, sendo quase obrigatório o trabalho a pares em sala de aula. A sala está disposta em U, com os computadores dispostos de frente para o centro, ficando os alunos virados para a parede. Quatro computadores por cada parede, tendo a restante parede um quadro interativo e projetor de vídeo e uma secretária para o professor, como podemos observar na Figura 6. O espaço do professor não tem computador, somente os cabos para o professor ligar o projetor ao seu computador portátil. Na ausência do mesmo, é necessário utilizar um dos computadores da sala, ficando somente 11 para a turma. A sala não contém mesas de trabalho sem computadores, o que condiciona, por vezes, as atividades que necessitem de trabalho colaborativo.



Figura 6 - Sala de aula TIC

Os computadores não estão ligados em rede entre eles, sendo sempre necessário Internet para distribuição/recolha de ficheiros. A ligação à Internet é feita por wireless em 10 dos 12 computadores. Esta ligação é na maioria das vezes lenta.

1.4. Caracterização da Turma - 7ºB

A intervenção decorreu na turma B do sétimo ano de escolaridades do AEAA. Era uma turma constituída por 22 alunos, heterogénea (10 raparigas e 12 rapazes) e na faixa

etária dos 11/12 anos. Dos 22 alunos, quatro alunos beneficiavam de ação social escolar e um aluno estava ao abrigo do Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 julho.

Segundo a caracterização de turma constante no Plano Curricular de Turma,

é um grupo de alunos provenientes de famílias com uma condição socioeconómica razoável e com habilitações literárias acima da média do agrupamento: 44% dos EE tem formação superior e quase 35% tem formação ao nível do ensino secundário.

(...) Academicamente, destaca-se a heterogeneidade dos alunos que se dividem em dois grandes grupos de proficiência. Por um lado, aos seis alunos de Quadros de Excelência, juntam-se, pelo menos mais quatro com resultados escolares muito satisfatórios. Por outro lado, encontra-se um grupo de alunos com dificuldades, a nível transversal, no desenvolvimentos e aquisição das aprendizagens previstas. Aderem com naturalidade ao trabalho de tutoria interpares.

De uma forma geral, todos os alunos da turma participam com entusiasmo em atividades de projeto, bem como em atividades extracurriculares, designadamente, Clubes e Desporto Escolar.

Do ponto de vista disciplinar, as pouquíssimas ocorrências que se registaram, foram de gravidade muito moderada. Porém, são muito conversadores e demoram algum tempo a permitir o início da aula. Ainda assim, depois de estabelecida a calma, são alunos cumpridores e trabalhadores (Caracterização da Turma constante no Plano de Turma – Anexo C).

Considerei necessário conhecer melhor a turma no que respeita à disponibilidade e utilização de tecnologias digitais, tendo realizado um pequeno questionário para melhor a caracterizar. Este questionário foi realizado no primeiro período e as respostas remontam-se a essa altura, na modalidade de ensino presencial. Todos os alunos possuíam diversos equipamentos tecnológicos e Internet e, somente um, não tinha telemóvel (Figura 7 e 8). Na sua maioria, levavam o telemóvel para a escola (Figura 9). Segundo Moura e Carvalho (2011), a tecnologia, nomeadamente as tecnologias móveis (smartphones, tablet ...) são parte integrante da vida dos nossos jovens e além de abrirem novas possibilidades, exigem novas formas de organizar a sala de aula.

2. Da lista seguinte, que dispositivos tens?

[Mais Detalhes](#)

● Telemóvel	21
● Computador	20
● Tablet	17
● Consola de Jogos	17
● Outro	1



Figura 7 - Tipo de dispositivos dos alunos

3. Em casa, tens Internet?

[Mais Detalhes](#)

● Sim	22
● Não	0



Figura 8 -Existência de Internet em casa

4. Costumas ter o telemóvel contigo na escola?

[Mais Detalhes](#)

● Sim	20
● Não	2



Figura 9 - Telemóvel na Escola

O tempo diário que a maioria dos alunos respondeu que dedicava às tecnologias era superior a 3h por dia, porém a sua utilização era essencialmente realizada para entretenimento e comunicação em atividades como: visualização de plataformas de streaming, utilização de mensagens instantâneas e jogar, utilizando essencialmente dispositivos Touch e com acesso à Internet (Figura 10 e 11).

5. Quanto tempo por dia dedicas às tecnologias?

[Mais Detalhes](#)

Menos de 1h	1
Entre 1h a 2h	3
Entre 2h a 3h	6
Mais de 3h	12



Figura 10 - Tempo dedicado às tecnologias

6. Qual a resposta mais adequada para a utilização que dás aos dispositivos tecnológicos?

[Mais Detalhes](#)

■ Nunca
 ■ Raramente
 ■ Às vezes
 ■ Muitas vezes

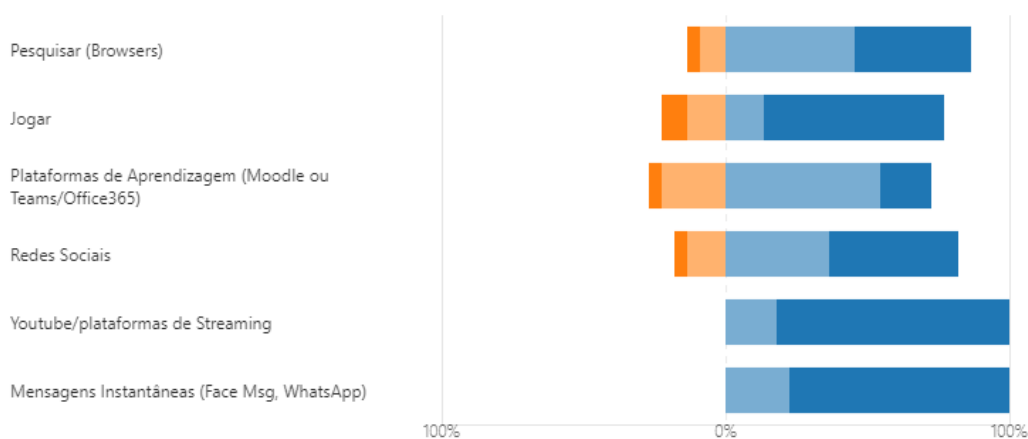


Figura 11 - Utilização de dispositivos tecnológicos

No final do 1º período a avaliação dos alunos foi positiva, havendo nove alunos com nível três e treze alunos com nível quatro como podemos observar na Figura 12.

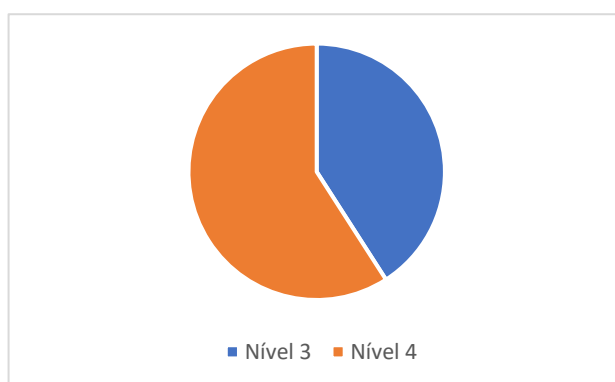


Figura 12 - Avaliação 7ºB - TIC - 1º Período

1.4.1. Horário da Turma.

No AEAA, a carga horária da disciplina TIC no 7º ano de escolaridade é 100 minutos quinzenais, ao longo de todo o ano letivo, sendo intercalado pela disciplina de Educação Tecnológica.

Direção Regional de Educação Lisboa
172157 - Agrupamento de Escolas D. António de Ataíde
346639 - Escola Básica D. António de Ataíde

Ano Letivo: 2019 / 2020 Ano: 7 Turma: B

Horário

T	Início	Fim	2ª Feira	S	3ª Feira	S	4ª Feira	S	5ª Feira	S	6ª Feira	S
1	08:30	09:20	MAT	EVT1	ING-I	1	MAT	10	EDF	PAV2	FRA-II	4
2	09:25	10:15	MAT	EVT1	FQ	1	MAT	10	ET/PA TIC	ET3 TIC	FRA-II	4
3	10:35	11:25	EV	EV	PORT	3	FQ CN	CN3	ET/PA TIC	ET3 TIC	GEO	EM
4	11:35	12:25	EV	EV	FRA-II	EV	PORT	7	CD/PA	CN2	ING-I	2
5	12:35	13:25	HIST	6	CN	CN1	EDF	PAV3			EDF	PAV3
6	13:30	14:20							EMR	MM		
7	14:25	15:15	PORT	9	GEO	7			FQ CN	CN4		
8	15:25	16:15	PORT	9	GEO	7			FQ CN	CN3 CN4		
9	16:25	17:15			HIST	12						
10	17:20	18:10										

Figura 13 - Horário 7ºB

No horário da turma (Figura 13), a disciplina TIC situava-se na quinta-feira das 9:25 às 10:15 e das 10:35 às 11:25, após a aula de Educação Física.

2. Enquadramento Curricular e Didático

Os alunos não sabem tudo de tecnologias, sabem manejar as máquinas, sabem jogar e ir às redes sociais, muitas vezes agindo de forma pouco adequada e muito menos segura. A única forma de garantir o acesso a todos os alunos é haver uma disciplina para todos. Esta é a missão do estado, neste caso do Ministério da Educação, garantir aquilo que é a formação essencial a todos os alunos, numa área que se tornou necessária e essencial, para todas as profissões, e para a sobrevivência no dia-a-dia, na sociedade, em que já vivemos. (Ledesma, 2017)

2.1. Matriz Curricular

A publicação do Despacho 5908/2017, de 5 de julho, procura o equilíbrio da disciplina TIC, Ciências da Computação e Cidadania Digital com os conteúdos e metodologias ativas na realização de projetos. “As componentes do currículo Cidadania e Desenvolvimento (CD) e Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) integram, em regra, as matrizes de todos os anos de escolaridade do ensino básico” (Despacho n.º 5908/2017, 2017).

Com a introdução deste despacho, a matriz curricular do 3º ciclo sofreu alterações como podemos observar na Tabela 1.

Componentes do currículo	Carga horária semanal (a)			
	7.º ano	8.º ano	9.º ano	Total de ciclo
Áreas disciplinares:				
Português	200	200	200	600
Línguas Estrangeiras:.....	250	250	250	750
Inglês				
Língua Estrangeira II				
Ciências Sociais e Humanas.....	275	225	225	725
História				
Geografia				
Cidadania e Desenvolvimento (b)				
Matemática	200	200	200	600
Ciências Físico-Naturais.....	250	300	300	850
Ciências Naturais				
Físico-Química				
Educação Artística e Tecnológica	175	175	125	475
Educação Visual				
TIC (b)				
Educação Física	150	150	200	500
Educação Moral e Religiosa (c).....	(45)	(45)	(45)	(135)
Total	1500 (1545)	1500 (1545)	1500 (1545)	4500 (4635)
Oferta Complementar	(d)	(d)	(d)	

(a) A carga horária semanal indicada constitui uma referência para cada componente do currículo.

(b) Nos termos da alínea b) do n.º 2 do artigo 10.º

(c) Disciplina de frequência facultativa.

(d) Nos termos da alínea f) do n.º 2 do artigo 4.º, do n.º 3 do artigo 6.º e do n.º 2 do artigo 7.º Disciplina de oferta facultativa, mas de frequência obrigatória quando exista.

Tabela 1 - Matriz Curricular do 3º Ciclo

A alínea b) que consta junto da disciplina de TIC, diz que no 2.º e 3.º ciclos, as disciplinas de TIC e CD podem funcionar numa organização semestral, anual ou outra, sendo esta distribuição da responsabilidade da escola. A Educação Artística e Tecnológica está abrangida por 175 minutos no 7º e 8º ano e 125 minutos no 9º ano de escolaridade. Na maioria das escolas somente são atribuídos 25 minutos à disciplina TIC, ficando os restantes para a disciplina de Educação Visual. Como 25 minutos é meio tempo anual, muitas escolas optam por dar 50 minutos de forma semestral.

O AEAA teve outra opção, em todos os ciclos e anos de escolaridade proporcionou 50 minutos por semana de forma anual, decisão proveniente das opções de gestão curricular no âmbito da Autonomia e Flexibilidade Curricular. No 2º ciclo funciona com um tempo por semana, enquanto que no 3º ciclo funciona em blocos de 100 minutos quinzenais.

Esta mudança de matriz curricular é muito recente e depende da flexibilidade implementada em cada escola. Segundo Arends (2008), o recurso mais importante que o professor tem de controlar é o tempo e, no ensino, o tempo pode ser visto como um recurso crítico que, em combinação com outros recursos, proporciona a aprendizagem dos alunos.

A forma como são distribuídos os 50 minutos semanais interfere no funcionamento das aulas. Os 100 minutos quinzenais permitem trabalhar em projeto de uma forma contínua durante um período superior, mas com uma distância entre aulas que pode fazer perder o fio condutor, o que não acontece se semanalmente se reunirem por 50 minutos semanais. Ambas as opções apresentam vantagens e inconvenientes, na minha intervenção os 100 minutos quinzenais foram uma vantagem pois permitiu o desenvolvimento do projeto de forma ininterrupta.

2.2. Disciplina

Na generalidade, os alunos de 12 anos, nasceram na era da tecnologia, mas nunca tiveram a presença de um profissional da área no seu processo de ensino aprendizagem. Discutimos o eficaz uso das TIC há demasiado tempo, como refere Figueiredo (2016) :

Quarenta anos depois dos primeiros debates sobre o uso dos computadores na educação mais de trinta anos decorridos sobre as primeiras iniciativas nacionais nessa área será que a educação está melhor? Estaremos a desenvolver cidadãos mais preparados para o mundo? A minha convicção é que as TIC só estarão verdadeiramente integradas na educação quando tivermos deixado de falar sobre elas. Como acontece com o manípulo de uma porta quando temos de falar sobre ele é porque está a dificultar-nos a passagem. O que sinto hoje é que quando falamos de TIC na educação tendemos como há trinta anos a privilegiar as tecnologias e a secundarizar a educação.

Enquanto há algumas décadas o problema era integrar as TIC na aprendizagem como instrumento facilitador da mesma, atualmente é encará-las como uma ferramenta

para preparar cidadãos para uma era digital, onde o conhecimento é globalizado e acessível a todos. Cabe a nós, professores de TIC, permitir a esta disciplina promover indivíduos capazes de crescer, aprender e inovar. O professor tem um papel fundamental nesta promoção, e quando o professor não cresce e acompanha esta globalização acaba por não preparar os alunos para este futuro, para todas as mudanças desta era.

Quando os alunos, à saída do 3º ciclo, tiverem completado o 2º e 3º ciclo com as Aprendizagens Essenciais totalmente implementadas, ou seja, tenham a disciplina TIC do 5º ao 9º ano de escolaridade, verificaremos se as competências digitais no final do ciclo de estudos estão de acordo com o perfil do aluno à saída da escolaridade obrigatória.

Em 2015, o relatório *Students, Computers and Learning: Making the Connection* mostra os resultados de como na Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE) estão a usar os computadores em casa e na escola em alunos de 31 países. Em 2012, 96% dos alunos com 15 anos tinham computador em casa, mas apenas 72% usavam computador, portátil ou tablet na escola. Segundo este estudo realizado em 2012, mas somente publicado em 2015, os alunos começam a lidar com estes equipamentos aos 9 anos, segundo a média da OCDE. 57% dos participantes no PISA tinham menos de 10 anos e já navegavam na Internet e 76% deles já usavam o computador.

Os dados deste relatório mostram que a literacia digital existente à entrada dos alunos no 2º e 3º ciclo é bastante, mesmo que o contato seja de forma lúdico e não como uma forma de aprendizagem eficaz. Conhecer como funciona um determinado equipamento, seja ele o computador, o telemóvel entre outros, aumenta significativamente a probabilidade de o utilizar eficazmente.

Devido a esta nova emergência social, as TIC têm que ser vistas também na escola com uma nova perspetiva.

A disciplina de TIC, no 2.º e no 3.º Ciclo, vai além do desenvolvimento da literacia digital generalizada básica, avançando para o domínio do desenvolvimento das capacidades analíticas dos alunos, através da exploração de ambientes computacionais apropriados às suas idades e proporcionando a abordagem de tecnologias emergentes. Subjaz não uma lógica restrita de conteúdos instrumentais ou de aquisição de conceitos, mas sobretudo o desenvolvimento de competências capazes de preparar os jovens para as exigências do século XXI. (DGE, 2017)

2.3. Conteúdos

No ano letivo anterior, 2018/2019, foram introduzidas as Aprendizagens Essenciais com efeitos nos primeiros anos de cada ciclo, 5º e 7º ano de escolaridade. Ou seja, as Aprendizagens Essenciais no 7º ano de escolaridade pressupõem que os alunos já tenham tido a disciplina em pelo menos dois anos anteriores, o que não corresponde à realidade porque para muitos é o primeiro ano que têm contato com as TIC como disciplina, o que tem de ser tido em conta na elaboração da planificação. Os alunos do sétimo ano deste agrupamento encontram-se nesta situação, é o primeiro ano que têm contato com as TIC como disciplina.

Os conteúdos desta disciplina organizam-se em quatro domínios de trabalho:

- Segurança, Responsabilidade e Respeito em Ambientes Digitais
- Investigar e Pesquisar
- Comunicar e Colaborar
- Criar e Inovar

O domínio Segurança, Responsabilidade e Respeito em Ambientes Digitais assenta no pressuposto de que as questões de ética e segurança devem estar continuamente presentes e devem ser trabalhadas de forma sistemática e explícita ao longo de todas as AE que os alunos realizam nesta disciplina.

No domínio Investigar e Pesquisar pretende-se que cada aluno se aproprie de métodos de trabalho, de pesquisa e de investigação com a utilização das tecnologias, desenvolvendo competências de seleção e análise crítica da informação no contexto de atividades.

No domínio Comunicar e Colaborar elencam-se competências das áreas de relacionamento interpessoal e de desenvolvimento pessoal e autonomia, com o objetivo de desenvolver regras de comunicação em ambientes digitais.

No domínio Criar e Inovar engloba-se o conjunto de competências associadas à criação de conteúdos com recurso a aplicações digitais adequadas a cada situação. No 7.º ano, iniciam-se as Aprendizagens Essenciais relacionadas com os processos envolvidos

na tarefa de edição de imagem, som e vídeo, bem como as que permitam obter conhecimentos relacionados com a modelação 3D.

A planificação anual da disciplina encontra-se em anexo (Anexo E), esta tem a sua maior incidência no domínio Criar e Inovar, sendo os restantes domínios lecionados de forma transversal. As metodologias constantes na planificação são baseadas na metodologia de trabalho de projeto, explorando: a exposição teórica de conceitos apoiada em esquemas e exemplos práticos/reais; técnica de debate - apresentação e análise de exemplos práticos/prática simulada, leitura e análise de textos e de recursos eletrónicos, exploração de ambientes digitais com recurso à Internet e realização de atividades teóricas e práticas (formativas e sumativas). Neste sentido, os domínios são explorados em espiral e de forma não sequencial, privilegiando-se a metodologia de trabalho de projeto, com vista a desenvolver as competências de Linguagens e Textos, Informação e comunicação e Raciocínio e resolução de problemas, como refere o documento das Aprendizagens Essenciais (2017).

A avaliação é remetida para um outro documento (Anexo F e G) onde constam os critérios de avaliação. A avaliação desta disciplina segue as premissas gerais do agrupamento. Como TIC é uma disciplina de carácter prático privilegia-se a avaliação sumativa através de trabalhos, onde se pretende que os alunos desenvolvam capacidades analíticas, através da exploração de ambientes computacionais adequados ao seu grau de desenvolvimento.

2.4. Unidade de Intervenção: Modelação 3D

O tema Modelação 3D, que foi selecionado para a intervenção, diz respeito ao domínio de referência Criar e Inovar mas, transversalmente, a intervenção incidiu também sobre os restantes domínios: Segurança, Responsabilidade e Respeito em Ambientes Digitais, Investigar e Pesquisar e Comunicar e Colaborar.

Na planificação da disciplina (Anexo E) baseada nas Aprendizagens Essenciais, destaco o tema Modelação 3D na Figura 14.

Domínio de Referência • Criar e inovar	
Modelação 3D	
CONTEÚDOS	OBJETIVOS
<ul style="list-style-type: none"> Gerir projetos de modelação 3D Adicionar formas Manipular câmara Gerir objetos Manipular objetos no plano de trabalho Exportar modelos 	<p><i>Domínios transversais*</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Compreender e utilizar técnicas elementares de captação e edição de modelação 3D; Analisar que tipos de problemas podem ser resolvidos usando modelação e simulação; Decompor um objeto nos seus elementos constituintes; Desenhar objetos utilizando as técnicas de modelação, tendo em vista soluções adequadas a um problema ou projeto; Mobilizar os conhecimentos sobre as normas dos direitos de autor associados à utilização da modelação 3D.

*Domínios transversais**

Os conteúdos dos domínios “Segurança, responsabilidade e respeito em ambientes digitais”, “Investigar e Pesquisar”, “Comunicar e colaborar”, não deverão ser abordados de forma isolada. Sempre que possível, devem ser integrados em atividades e projetos desenvolvidos no âmbito dos conteúdos trabalhados no domínio “Criar e Inovar”.

Figura 14- Planificação do domínio Criar e Inovar - Modelação 3D

De acordo com os objetivos da disciplina TIC, seguem-se os objetivos da intervenção: dotar os alunos de experiências de simulação e contato com diversas aplicações da modelação 3D e utilizar técnicas de modelação para desenhar objetos constituintes de um projeto.

Quanto ao tema Modelação 3D ser lecionado no 7º ano de escolaridade, na minha opinião, é desadequado. Este conteúdo devia estar num dos anos seguintes acompanhando os conteúdos dos programas de Matemática e Educação Visual relacionados com este tema e que acompanham melhor o desenvolvimento do pensamento abstrato dos alunos. A capacidade de abstração dos alunos na faixa etária em que se encontram, como por exemplo, a aquisição de competências que envolvam os conceitos de tridimensionalidade de um objeto: coordenadas dos eixos X, Y e Z e noção de plano, podem ser conceitos matemáticos abstratos para os alunos do sétimo ano de escolaridade.

2.5. Conceitos e Conteúdos Associados

O universo da realidade 3D está cada vez mais presente no nosso dia a dia. Com o desenvolvimento da tecnologia 3D têm vindo a emergir aplicações em ambiente tridimensional cada vez mais realistas e úteis nos mais variados contextos, tais como lazer e entretenimento (jogos e cinema), simulação da realidade como o estudo da anatomia, recursos educativos digitais tridimensionais, projetos de arquitetura, produção industrial, entre outros. A sua utilização é cada vez mais valorizada pelo mercado de trabalho.

Segundo Costa (2005),

é importante referir que, dado o grande desenvolvimento tecnológico a que se assistiu nos últimos anos e as novas exigências sociais que as novas tecnologias de comunicação e informação vieram trazer, continua a ser pertinente perguntar em que medida está a Escola a tirar partido do seu enorme potencial, em que medida está a preparar os jovens para serem bem sucedidos num mundo verdadeiramente tecnológico como aquele em que vivemos (pp.45-46).

2.5.1. Modelação 3D.

A modelação 3D ou tridimensional é uma subárea da computação gráfica, que consiste no processo de criação de um objeto com três dimensões, através de um software específico. Esta técnica é utilizada para simular objetos, cenários e personagens em cenas animadas ou estáticas. A sua aplicação é destinada a diversas áreas, como entretenimento, design, efeitos visuais, videojogos, publicidade e outros.

Pode-se dizer que o marco inicial da computação gráfica aconteceu em 1968, na Universidade de Utah, através do professor David Evans e o Dr. Ivan Sutherland. Numa época onde os (poucos) computadores eram dedicados principalmente ao cálculo militar e financeiro, eles enxergavam além: para os dois, os computadores deveriam interagir com o usuário, executando tarefas das mais variadas. Em 1968, a única interação com o usuário eram os cartões perfurados, o que dificultava a variedade de utilidades da máquina. Foi daí que nasceu a ideia de utilizar gráficos e desenhos para facilitar o trabalho. Assim nasceu a Evans & Sutherland, uma empresa pioneira no ramo da computação gráfica. Sua principal atividade era a criação de aplicações gráficas para simulação. Nela nasceram os primeiros conceitos de desenho vetorial, representação tridimensional em ambiente bidimensional, mapeamento de texturas, entre outros avanços (Straccia, 2002).

A modelação de objetos tridimensionais passou por diversas fases até chegar ao utilizador comum através do cinema em 3D, em que usando uns óculos especiais, permitia que o público visse filmes com imagens que saíam do ecrã, mas estes provocavam frequentemente enjoos e dor de cabeça, que fizeram o 3D parar por alguns anos, até melhorarem a sua tecnologia.

Atualmente, vive-se uma era de forte ascensão das tecnologias e a modelação tridimensional tem um forte papel dentro deste contexto. As atividades que inserem o utilizador dentro do contexto do tema geralmente envolvem técnicas de modelação tridimensional para chegar a tais graus de realismo. A modelação 3D é basicamente a criação de formas, objetos, personagens, cenários que permitem este realismo. Para a criação destes ambientes virtuais são utilizadas ferramentas computacionais avançadas e específicas para a computação gráfica. Atualmente, os programas mais utilizados e que permitem este grau de complexidade são: Blender, Autodesk Maya, 3ds Max, Cinema 4D, ZBrush, SketchUp, entre outros.

2.5.1.1. Técnicas de Modelação.

Os métodos de modelação 3D podem ser: primitivos no caso dos projetos que começam com formas básicas como cubos, esferas e cones; com cálculos geométricos ou até com recurso ao scanner de objetos reais que são automaticamente construídos digitalmente dentro do software 3D.

A modelação tridimensional pode ser feita de quatro formas: ferramentas de modelação 3D como o Maya e 3DS Max, ambos com licenças pagas, e o Blender como gratuito; modelação processual que é a criação de modelos 3D respeitando algoritmicamente as regras ou parâmetros definidos pelo utilizador, ideal para ambientes de maior dimensão; scanning 3D que é o processo de digitalização de dados do mundo real transformando-os em malhas poligonais e, por fim, photo-based ou image based que, como o nome indica, é o processo de criação de objetos tridimensionais baseado em imagens bidimensionais.

2.5.1.2. Realidade virtual e realidade aumentada.

A utilização da modelação 3D está diretamente ligada aos conceitos de realidade virtual (RV) e realidade aumentada (RA), pois além da impressão 3D, são o destino de grande parte dos objetos e personagens modelados e dela depende uma boa experiência virtual.

“Várias são as definições sobre a realidade virtual, mas em geral, refere-se a uma experiência imersiva e interativa baseada em imagens gráficas 3D geradas em tempo real por computador, ou seja, é uma simulação gerada por computador, de um mundo real ou apenas imaginário.” (Braga, 2001, p.1).

A realidade virtual é uma simulação em que computação gráfica é usada para criar um mundo de aparência realista. Além disso, o mundo sintético responde ao utilizador através de gestos, comandos verbais, etc, existindo uma interatividade em tempo real.

A realidade aumentada permite aos utilizadores visualizar informações sintéticas sobrepostas em cima de imagens reais, como por exemplo em aplicações de telemóveis que durante a visita a um museu podem apontar para determinado local e terem uma experiência de RA como auxílio e melhoria da experiência.

2.5.2. Pensamento computacional.

Computation is an integral component not only in industry but in nearly every dimension of our lives. In her influential article on computational thinking, Jeannette Wing provides good arguments on why computational thinking should be taught in schools like the 3Rs of reading, writing and arithmetic. After the popularization of the term computational thinking in 2006, computational thinking is receiving increasing attention from researchers and teachers strive to equip children and youth with 21st-century skills (Chytas, Tsilingiris & Diethelm, 2019, p.1174)

O desenvolvimento das competências do século XXI, envolvem a área do pensamento computacional e promovem o crescimento do aluno para o futuro. A introdução das TIC tardiamente no percurso escolar dos alunos, reflete-se também no desenvolvimento das competências relacionadas com o pensamento computacional.

As dimensões do pensamento computacional são: a identificação e decomposição dos problemas, a abstração, o reconhecimento de padrões, a algoritmia e os testes.

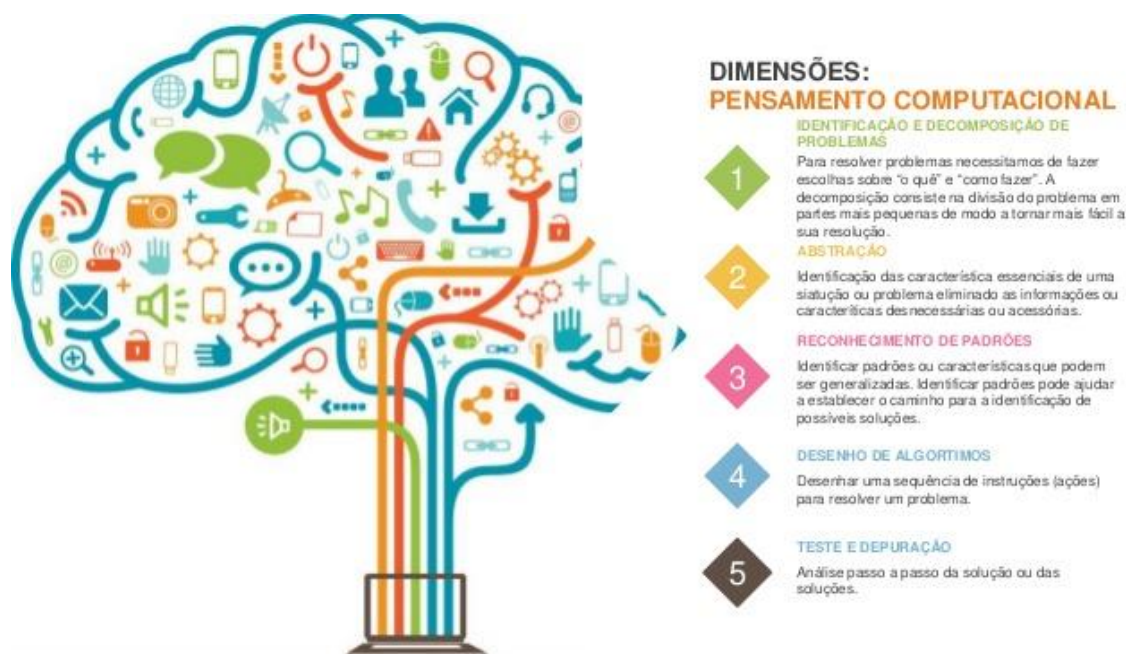


Figura 15 - Dimensões do Pensamento Computacional

A expressão Pensamento Computacional foi utilizada por Wing para

designar processos de resolução de problemas de forma computacional. Estes processos incluem características tais como i) a formulação de um problema de tal modo que permita e facilite a utilização de meios computacionais para implementar a sua resolução; ii) a organização lógica e a análise de dados; iii) a representação de variáveis, e das suas relações, através de formas abstratas tais como modelos matemáticos e simulações; iv) a criação de soluções automatizadas por meio de um processo algorítmico (entendido como uma série ordenada de passos); v) a identificação, análise e implementação de possíveis soluções para o problema com o objetivo de criar a forma mais eficiente de o resolver com ajuda de recursos computacionais; vi) a generalização do processo de resolução e a sua transferência para uma classe mais alargada de problemas também ela passível de ser implementada em meios computacionais. (...) De acordo com Wing (2006) o desenvolvimento do Pensamento Computacional justifica-se porque: trata-se de conceptualizar problemas (e não de programar), desenvolve skills fundamentais para pensar e resolver problemas (e não para decorar factos), trata-se de analisar formas como os humanos (não os computadores) pensam, tem uma natureza complementar e

combinatória de pensamento matemático e de engenharia e trata de ideias (e não de artefactos tecnológicos) (Pedro, Matos, Piedade & Dorotea, 2017, p.11).

2.6. Dificuldades

Durante o decorrer do Mestrado em Ensino de Informática foi evidente a ausência de investigação sobre as dificuldades no ensino da multimédia e ainda mais, no tema Modelação 3D, dada a sua introdução no ensino básico e secundário ser tão recente. Apesar de haver alguma bibliografia sobre os obstáculos na utilização de recursos multimédia em sala de aula, a mesma escasseia quando é analisada como disciplina. Pelo contrário, Bento e Gonçalves (2011) entre outros, relatam os muitos contributos na educação da utilização da realidade virtual e objetos 3D para o processo de ensino aprendizagem em diversas áreas (anatomia, por ex.).

Os conteúdos lecionados no 7º ano de escolaridade são essencialmente dentro do tema Multimédia, que é um tema atrativo para os alunos. Como dificuldades, no ensino desta temática, existem as mesmas que em outras como o trabalho colaborativo a pares. “Pair programming is a technique in which two individuals share a single computer as they work together to develop software” (Hanks, Fitzgerald, McCauley, Murphy & Zander, 2011). A partilha de computador é uma imposição dos recursos da sala, com a qual os alunos têm que lidar, cabe ao professor ajudar nesta gestão quando esta não é inata para o aluno. Privilegia-se uma metodologia de ensino-aprendizagem que estimule o trabalho em grupo por parte dos alunos na concretização do projeto a desenvolver.

Outra dificuldade comum na área das TIC é a implementação das competências do domínio Investigar e Pesquisar (pesquisar, filtrar informação e seleção de informação). Asthana (2009) considera que existe muita informação na internet e que esse facto pode-se tornar uma dificuldade na aprendizagem, pois obriga os alunos a fazer uma triagem de informação, o que sendo mal-executada conduz à falta de qualidade.

Outra complicação que possivelmente estará presente será a capacidade criativa e originalidade do trabalho após a pesquisa e a visualização de outros trabalhos. Segundo Fasko (2004), partindo do princípio que todos são criativos e que essa habilidade pode ser desenvolvida num ambiente escolar propício, o papel da escola torna-se mais complexo:

ao invés de ser um mero provedor de informação, deve transformar-se num espaço em que os alunos desenvolvam as habilidades desejadas para a sociedade do conhecimento – é fundamental aprender a ser criativo e a “pensar fora da caixa”.

Como já referido anteriormente, a capacidade de abstração dos alunos na faixa etária em que se encontram, pode ser uma dificuldade criada pela inserção deste tema neste ano de escolaridade. A tridimensionalidade de um objeto: coordenadas dos eixos X, Y e Z e noção de plano podem ser conceitos matemáticos abstratos para os alunos. Furtado (2010) argumenta que qualquer que seja a tecnologia disponível é necessário avaliá-la perante a pertinência, a utilidade, o custo e o benefício.

Uma dificuldade associada ao software é que o mesmo pode ser dispendioso e /ou complexo, podendo também ser inadequado face ao equipamento disponível das escolas, ou seja, os computadores das escolas não terem os requisitos mínimos de hardware. Mas atualmente, e para este ano de escolaridade, esta situação pode facilmente ser contornada com softwares básicos e gratuitos.

2.7. Aprendizagens Essenciais, Modelação 3D e Pensamento Computacional

Os ambientes 3D são uma fonte de motivação e uma ótima influência para desenvolver competências na utilização de um software básico para construção de objetos tridimensionais, mas também para promover desafios que fomentem o desenvolvimento de competências na área do pensamento computacional.

Quando os alunos estão a criar, estão também a decompor o que querem criar nos seus objetos, priorizando e decidindo como avançar no trabalho criativo; procurando soluções para os problemas que surgem no ato de criação; procurando padrões que simplifiquem o trabalho, abstraindo as formas no processo mental de as recriar. A modelação 3D exige que os alunos vejam além do seu mundo real e que procurem soluções, estimulando o raciocínio na busca de soluções.

Compared to 2D authoring, assembling 3D shapes in 3D worlds places heavier demands on student reasoning. Students must be able to understand how to control cameras, how to think in three dimensions by stacking objects to build composite structures, or even how to use layers to create more sophisticated worlds. (...) Design in 3D requires students

to think of their worlds in ways that integrate troubleshooting and spatial visualization, which are different aspects of computational thinking (Repenning et al., 2014, p.69).

O Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória na área de saber científico, técnico e tecnológico implica que os alunos sejam capazes de: “adequar a ação de transformação e criação de produtos aos diferentes contextos naturais, tecnológicos e socioculturais, em atividades experimentais, projetos e aplicações práticas desenvolvidos em ambientes físicos e digitais” (ME, 2017, p.29). No sétimo ano de escolaridade esta competência está plasmada nas Aprendizagens Essenciais da disciplina TIC, onde refere que o aluno deve ficar capaz de explorar ideias e desenvolver o pensamento computacional e produzir artefactos digitais criativos, recorrendo a estratégias e ferramentas digitais de apoio à criatividade. Uma das atividades que pode ser utilizada com este propósito é a Modelação 3D que, aliada ao pensamento computacional poderá apresentar-se como uma estratégia com mais-valias na concretização deste objetivo, como podemos observar na Tabela 2.

Aprendizagens Essenciais	Modelação 3D	Pensamento Computacional
Explorar ideias e desenvolver o pensamento computacional e produzir artefactos digitais criativos, recorrendo a estratégias e ferramentas digitais de apoio à criatividade;	<p>Dotar os alunos de experiências de simulação e contato com diversas aplicações da modelação 3D;</p> <p>Compreender e utilizar técnicas elementares de modelação 3D;</p> <p>Analisar que tipos de problemas podem ser resolvidos usando modelação e simulação;</p> <p>Decompor um objeto nos seus elementos constituintes;</p> <p>Desenhar objetos utilizando as técnicas de modelação, tendo em vista soluções adequadas a um problema ou projeto;</p>	<p>Identificação e Decomposição dos problemas: divisão de problemas complexos em partes menores de modo a tornar mais fácil a sua resolução;</p> <p>Abstração: identificação das características essenciais de um problema;</p> <p>Reconhecimento de Padrões: Identificar padrões pode ajudar a estabelecer o caminho para a identificação de possíveis soluções.</p>

Tabela 2 - Relação Aprendizagens Essenciais, Modelação 3D e Pensamento Computacional

3. Intervenção Pedagógica

Neste capítulo descreve-se o processo de planificação da intervenção realizada junto da turma B do 7º ano, a descrição da intervenção e um capítulo sobre a avaliação das aprendizagens dos alunos.

3.1. Projeto de Intervenção

No projeto de intervenção consta o cenário de aprendizagem, a planificação, o objetivo das aulas, metodologias e estratégias que adotei na intervenção pedagógica, assim como os recursos.

3.1.1. Observação de Aulas.

“A observação desempenha um papel fundamental na melhoria da qualidade do ensino e da aprendizagem, constituindo uma fonte de inspiração e motivação e um forte catalisador de mudança na escola.” (Reis, 2011, p.11)

Desde o início do ano letivo observei seis aulas da professora cooperante na turma em que fiz a minha intervenção. Da observação destas aulas destaco alguns pontos de interesse que merecem especial reflexão.

Antes da aula de TIC, os alunos do 7ºB tinham Educação Física e, apesar dos alertas sobre a gestão do tempo em diversas aulas por parte da professora cooperante, foram sempre frequentes os atrasos dos alunos à sala de aula.

Em algumas aulas observadas, os alunos estiveram envolvidos num projeto em colaboração com as disciplinas de Ciências Naturais (CN) e Geografia, que consistiu na construção de uma infografia sobre um sismo/terramoto. A informação foi recolhida e os grupos formados na disciplina de CN, e na disciplina TIC tiveram de construir um infográfico. Em outras aulas, a disciplina de TIC foi palco para o projeto Caleidoscópio, que pretendeu desenvolver estratégias de promoção de sucesso e de combate ao insucesso e abandono escolar precoce e à exclusão social das crianças, jovens e famílias do concelho de Vila Franca de Xira. Este projeto relacionava-se com tecnologias na construção de uma

apresentação multimédia sobre a planificação de uma visita de estudo proposta pelos alunos. Na última aula antes da intervenção foi também iniciado um projeto de Domínio de Autonomia Curricular, envolvendo TIC, Matemática e História sobre a Origem dos Números Naturais.

Ao longo das aulas observadas fui detetando algumas dificuldades que não seriam expectáveis de alunos do sétimo ano de escolaridade, no entanto estes alunos nunca tiveram anteriormente a disciplina de TIC. Adicionalmente, com as devidas diferenças de interação e habitual utilização de smartphones, promoveu dificuldades na utilização adequada do computador, mais propriamente o teclado, o manuseamento do rato, gestão de diferentes janelas, terminar sessão e até encerrar o computador.

A professora cooperante iniciava as aulas com um feedback do trabalho da aula anterior, elogiando o trabalho elaborado e relembrando os objetivos para a presente aula, fazendo breves explicações sobre conceitos, aplicativos ou plataformas, metodologias entre outros.

3.1.2. Cenário de Aprendizagem.

Segundo Matos (2014, p.2),

[p]ensar em cenários de aprendizagem é algo que o professor faz na sua prática docente se se considerar que ao planificar a sua prática pedagógica quotidiana, o professor desenha ou antecipa, de uma forma mais ou menos consciente, diferentes tipos de situações que procurará criar na sua sala de aula.

Na tentativa de implementar uma boa prática pedagógica foi elaborado um cenário de aprendizagem (Anexo H). O cenário destinou-se à disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação, no tema Modelação 3D, a uma turma do 7º ano de escolaridade.

Segundo Fernandes (2013), os cenários de aprendizagem não são desenhados por professores para serem implementados com alunos. São construções conjuntas dos diferentes atores envolvidos - professores, alunos, investigadores, etc. A relevância está na ação e na interação entre as pessoas.

Neste sentido, criei a narrativa “Tony e Taíde vão entrar em ação!”: no Agrupamento de Escolas D. António de Ataíde, uma localização única onde curiosamente tão rapidamente cai neve como faz sol, Tony e Taíde são os cães heróis. “Crescer com Valores” é o seu lema e eles vão entrar em ação!

Para os ajudar nas suas aventuras precisam de quem os represente fora da sua torre de controlo, vamos ajudar? Tony e Taíde vão entrar em ação!

Com este cenário previ que os alunos desenvolvessem algumas competências digitais que os preparassem para as exigências do Séc. XXI. Sendo a realidade virtual e a realidade aumentada uma tendência da sociedade, o desenvolvimento de aptidões nesta área será uma mais-valia para os alunos.

Neste cenário de aprendizagem, com o tema da modelação 3D, quis desenvolver competências na utilização de um software básico para fazer construção de objetos tridimensionais. E ainda, durante a abordagem do tema da modelação 3D, promover desafios que fomentassem a aplicação de pensamento computacional: identificação de problemas/decomposição, abstração e reconhecimento de padrões. O meu objetivo de investigação foi verificar a influência do trabalho de projeto em modelação 3D na promoção do desenvolvimento do pensamento computacional.

Pretendi assim que os alunos modelassem objetos 3D, nomeadamente as mascotes da escola em articulação com o tema do agrupamento “Crescer com Valores”. A modelação dos objetos 3D é o objeto deste cenário, no entanto poderá haver alguma continuidade no tema seguinte, edição de vídeo, lecionado pela docente da disciplina.

A turma trabalhou em grupos de 2 elementos, tendo cada par modelado uma das mascotes. Para isso planearam os objetos, decompondo em formas primitivas e identificando padrões. No final, a impressão dos objetos modelados daria a forma física ao projeto desenvolvido.

3.1.3. Planificação.

Bento (2003) refere que a planificação é ligar a qualificação e formação permanente do professor ao processo de ensino, a procura de melhores resultados no ensino como resultante do confronto diário com problemas teóricos e práticos.

Neste sentido o professor é então considerado um agente de ensino que, além de outros papéis, tem a responsabilidade de desenvolver o currículo ao nível micro, adequando a sua acção ao Currículo Nacional e aos programas das disciplinas (elaborados a nível macro), às características do meio social da escola e dos alunos e ao Projeto Curricular da escola. Desta forma mostra que no processo de planificação o professor estará sempre confrontado com: o programa de ensino, a população a leccionar tendo em conta as suas características sociais e culturais, a satisfação das expectativas dos alunos bem como os recursos disponíveis na escola e as orientações definidas no projecto curricular de Escola (Bento, 2003, p.16).

3.1.3.1. *Objetivos e Competências.*

A definição clara e precisa dos objetivos da intervenção e consequentemente dos objetivos de aprendizagem dos alunos é um dos aspetos mais importantes para uma intervenção de sucesso. Na atualidade envolvente das escolas pretende-se que o professor proporcione um ensino que promova a construção de aprendizagens significativas e que transforme o saber em saber fazer em contextos específicos, ou seja, que proporcionem o desenvolvimento diversas competências nos alunos (Arends, 2008).

O objetivo é o que se pretende que um aluno aprenda, numa dada situação, e face a um determinado conteúdo ou conhecimento, e a competência é o “saber que se traduz na capacidade efetiva de utilização e manejo - intelectual, verbal ou prático - e não a conteúdos acumulados com os quais não sabemos nem agir no concreto, nem fazer qualquer operação mental ou resolver qualquer situação, nem pensar com eles.” (Roldão, 2003, p.20)

É fundamental que as estratégias de ensino e de aprendizagem estejam relacionadas com os objetivos. De acordo com os conteúdos das Aprendizagens Essenciais da disciplina de TIC do 7º ano de escolaridade e o tema em questão, os objetivos de aprendizagem da intervenção supervisionada foram:

- Compreender e utilizar técnicas elementares de modelação 3D;
- Analisar que tipos de problemas podem ser resolvidos usando a modelação e a simulação;
- Decompor um objeto nos seus elementos constituintes;
- Desenhar objetos utilizando as técnicas de modelação, tendo em vista soluções adequadas a um problema ou projeto;

As atividades envolvidas pretenderam-se práticas e dinâmicas:

- Experiências de simulação e contato com diversas aplicações de objetos tridimensionais;
- Criação de objetos simples 3D: através de um pequeno desafio orientado: a criação de um porta-chaves (Figura 16);
- Projeção da composição de um objeto tridimensional inserido num projeto;
- Utilização de técnicas de modelação para desenhar objetos constituintes de um projeto;

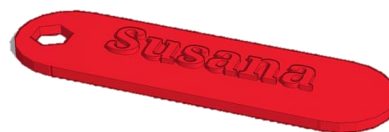


Figura 16 - Exemplo de atividade: porta-chaves

3.1.3.2. *Estratégias e Metodologias.*

Existem diversos métodos pedagógicos que auxiliam o processo de ensino e de aprendizagem. “O professor deve ser capaz de selecionar adequadamente o método didático e organizar todos os procedimentos e técnicas, visando propiciar aos alunos a melhor aprendizagem.” (Sant’Anna & Menegola, 2011, p.32). Na minha intervenção considerei os métodos: expositivo, demonstrativo, interrogativo e ativo. Uma aula em que sejam utilizados variados métodos vai, com certeza, ser uma aula em que existe uma maior possibilidade de um aluno desenvolver mais competências nos temas abordados. Pinheiro e Ramos (2000) salienta que a escolha do método deve ter um carácter estratégico por parte do professor, pois este deve ter em consideração as características do saber,

funcionando como elemento de ligação entre três realidades fundamentais na relação pedagógica - professor, aluno, saber - articulando-os como um todo harmonioso.

O método expositivo consiste essencialmente na exposição oral de um determinado saber, informações ou conteúdos. Apesar das suas limitações, este método é adequado na introdução de novos conteúdos, aliado aos restantes métodos. O mais adequado é que este não domine o tempo em sala de aula, pois o foco do mesmo é o professor e não o aluno. Segundo Ferro (1999, p.6), “podemos definir o Método Expositivo como aquele em que o formador desenvolve oralmente um assunto, dando todo o conteúdo, isto é, a informação de partida, a estruturação do raciocínio e o resultado”. Logo, surge a necessidade do método expositivo estar em consonância com outros métodos e, juntos, fornecerem um modelo pedagógico adequado a uma disciplina de carácter prático.

No método interrogativo, segundo Cardoso (2013, p.163) “a ideia principal é haver interação com a turma, fazendo com que esta se sinta mais motivada.” O método interrogativo pode ser utilizado em diversificadas situações, nomeadamente quando se “pretende controlar um conhecimento adquirido, ou quando se pretende promover a descoberta de uma realidade” (Pinheiro & Ramos, 2000, p.31). Neste sentido, este método deve estar presente em todas as aulas, no início com intuito de motivação para a descoberta de conceitos e ao longo da aula no intuito de interagir com os alunos e auxílio na resposta às suas dúvidas.

O método demonstrativo adequa-se ao desenvolvimento de competências do domínio do "saber-fazer", constituindo “uma forma de ensinar a fazer...fazendo” (Pereira & Rocha, 1992, p.8). Como o nome indicia, este método baseia-se na execução de demonstrações pelo docente, precedidas de uma fase explicativa que pretende possibilitar ao aluno uma compreensão geral, global, conceptual e facilitadora da aprendizagem, e sucedidas pela repetição pelo aluno, até conseguir atingir o objetivo.

O método ativo é aquele em que o aluno é o centro da sua própria aprendizagem e que deve predominar na maior parte do tempo das aulas. De acordo com Pinheiro e Ramos (2000, p.34) “ao contrário dos outros métodos, os métodos activos têm em conta a pessoa

na sua globalidade, mobilizando no acto do saber a personalidade” do aluno como um todo.

Cumprindo os requisitos do método ativo, encontra-se a metodologia Project Based Learning (PjBL) ou Aprendizagem baseada em Projetos. Horta, Mendonça e Nascimento (2012) defendem como metodologia de trabalho em sala de aula a participação dos alunos em pequenos projetos, na resolução de problemas e de exercícios práticos contextualizados na produção de um produto. Pretende-se que os alunos possam alcançar várias metas e subdomínios durante o desenvolvimento dos projetos, com recurso a equipamentos digitais, permitindo encarar a utilização das tecnologias como ferramentas que facilitam a comunicação, a colaboração, o tratamento de dados e a resolução de problemas. Whatley (1998) define a aprendizagem baseada em projetos como uma forma de aprendizagem construtivista e colaborativa, permitindo que vários estudantes trabalhem juntos num problema e aprendam uns com os outros enquanto constroem o conhecimento.

Para Castro e Ricardo (1993), o trabalho de projeto desenvolve-se em 8 fases: escolha do tema ou problema, que pode ser livre ou uma forma de resolução de problemas; escolha e formulação dos problemas parcelares; preparação e planeamento do trabalho, como o levantamento dos recursos, gestão do tempo e espaço e divisão de tarefas; trabalho de campo onde se procuram dados e informações que contribuam para a resolução do problema escolhido; ponto da situação, fase essencial por se tratar de uma avaliação/reflexão do processo; tratamento das informações, e preparação do relatório e da apresentação; apresentação dos trabalhos e o balanço.

Este projeto de intervenção contemplou algumas diretrizes do PjBL, tais como: trabalho colaborativo, processos e produto final, planificação das fases de projeto, participação dos alunos na própria avaliação e apresentação dos trabalhos.

A estratégia Aula Invertida (Flipped Classroom) pode ser utilizada como complemento aos restantes referidos anteriormente. Nesta abordagem, os alunos têm contacto com os recursos de aprendizagem em casa e fazem os exercícios do trabalho de casa (TPC) na escola (Bergmann & Sams, 2012). Neste caso, em casa podem fazer a preparação para a exploração da interface do software utilizado e visualização de vídeos

exemplo para idealizarem o seu projeto, numa perspetiva de otimizar a operacionalização das tarefas na sala de aula. Com a implementação desta estratégia pretendi preparar os alunos para a aula seguinte, rentabilizando assim o tempo disponível dos alunos para fazerem as tarefas práticas e para que tenham o meu apoio nas atividades práticas de modelação onde essa necessidade seja mais premente.

3.1.3.3. *Recursos.*

A escolha dos recursos didáticos utilizados por docentes em salas de aula é uma etapa de grande relevância no processo ensino-aprendizagem, uma vez que recursos adequados podem representar instrumentos facilitadores capazes de estimular e enriquecer a vivência diária não só dos educadores, mas também dos educandos (Silva, Freitag, Tomaselli & Barbosa, 2017, p.21).

Os recursos que planeei utilizar neste plano de intervenção foram: telemóveis, app de realidade aumentada: Quiver Vision, óculos de realidade virtual, porta-chaves impresso em 3D, computadores e ligação à Internet, impressora 3D, Office 365 (Forms, OneNote) - pois esta é a ferramenta utilizada pela escola como espaço de partilha e colaboração, e dado o pouco à vontade dos alunos com a mesma utilizei também um Recurso Educativo Digital (RED) criado por mim com todos os materiais e recursos de aula (tutoriais, vídeos). Por fim, mas primordial é o software a utilizar, que foi o Tinkercad.

O Tinkercad é uma aplicação web, que funciona em qualquer browser capaz de correr Web GL¹ e não requer instalação de software. Gratuito, simples e fácil de utilizar. É um modelador 3D concebido para simplificar o processo de modelação, utilizando técnicas de modelação justaposição de formas geométricas elementares. É uma ferramenta poderosa, mas muito simples de utilizar. Os modelos 3D podem ser criados com medidas rigorosas, combinando formas primitivas em operações booleanas de corte e união.



Figura 17 - Logo Tinkercad

No Tinkercad não podemos usar técnicas avançadas de modelação tais como: revolução, extrusão, scanning ou lofting, que estão presentes em outros softwares, mas a

¹ WebGL (Web Graphics Library) é uma API em JavaScript, disponível a partir do novo elemento canvas da HTML5, que oferece suporte para renderização de gráficos 2D e gráficos 3D. Pode ser implementado em uma aplicação web sem a necessidade de plug-ins no navegador. (Khronos, s.d.)

composição utilizando formas primitivas e operações booleanas que são permitidas no Tinkercad são as adequadas ao contexto (ano de escolaridade, faixa etária e objetivos da disciplina). Para modelos que necessitem de formas mais complexas podemos recorrer às bibliotecas de formas paramétricas que o software possui. As formas paramétricas são aquelas que podemos alterar, deformar e gerar manipulando parâmetros específicos. Permitem modelos mais complexos, que não são possíveis com modelação com sólidos primitivos, alargando o leque de possibilidades de modelação 3D no Tinkercad.

Tools to create 3D objects from scratch, such as Maya 3D or Blender, have intricate interfaces with steep learning curves and are well suited for professional 3D modelers but much less so for end-user designers. Most educational 3D programming environments minimize 3D modeling's obscurities by offering limited 3D mechanisms. With Alice, for instance, most users don't create their own 3D models but select 3D objects from a palette. In Minecraft, users assemble objects consisting of large numbers of boxes. (Repenning et al., 2014, p.68)

3.1.4. Plano de Intervenção.

A operacionalização deste plano de intervenção decorreu em cinco aulas de 100 minutos. Inicialmente foi previsto para o 2º período (30 janeiro a 26 de março) e no 3º período decorreria a possibilidade de demonstração da impressão do produto final.

As quatro primeiras aulas decorreram nas datas previstas, a quinta aula (26 de março) com o fecho das escolas a 16 de março, devido à pandemia Covid-19 foi adiada para o 3º período.



Figura 18 - Calendário da Intervenção

No Anexo I, encontram-se em pormenor os planos de aula para cada aula de 100 minutos, as quais descrevo de seguida.

1ª Aula: Aplicabilidade de objetos 3D e Introdução ao software de modelação: Tinkercad

Na primeira aula (100 minutos) o meu objetivo foi familiarizar os alunos com o conceito de objeto 3D, experimentando e conhecendo diversas aplicações da modelação 3D. Para isso propus as seguintes atividades:

- Diálogo com os alunos sobre os conhecimentos prévios;
- Experiências de simulação e contato com diversas aplicações de objetos tridimensionais (Anexo J ou <https://daliatic.webnode.pt/sobre-nos/>):
 - visualização de makings of's de filmes de animação;
 - utilização do Quiver Vision, app de realidade aumentada;
 - experimentação de óculos de realidade virtual;
- Síntese das experiências obtidas e consolidação dos conceitos;
- Pequeno questionário no Kahoot para verificação da aquisição dos conceitos chave (Anexo K);
- Criação da conta de estudante no software a utilizar;
- Reconhecimento da interface da plataforma e movimentação dentro da mesma;
- Apresentação do tutorial do software para exploração (<https://daliatic.webnode.pt/files/200000019-e63f6e63f7/Manual%20TinkerCad-9.pdf>)

Nota: se não fosse possível analisar o tutorial sobre o software em aula, este deveria ser explorado de forma autónoma até à aula seguinte;

2ª Aula: Exploração do software de modelação: Tinkercad; Criação de um objeto 3D: porta-chaves;

Na segunda aula planifiquei a utilização de técnicas de modelação para desenhar um objeto, nomeadamente um porta-chaves, um exemplo simples, mas que permitiu demonstrar e utilizar a maioria das funcionalidades do software.

Atividades:

- Diálogo com os alunos sobre a última aula: a interface do software;
- Informação da constituição dos grupos (criados anteriormente por mim e pela professora cooperante);
- Criação de objetos simples 3D: através de um desafio orientado, a criação de um porta-chaves, com o auxílio de uma ficha orientada (Anexo L) e/ou um vídeo <https://daliatic.webnode.pt/criacao-de-um-porta-chaves/>;
- Pequeno questionário para verificação da aquisição dos conceitos chave (Anexo K);
- Sugestão de vídeos exemplificativos de construção de objetos tridimensionais neste software, dando uma antevisão das aulas seguintes (<https://daliatic.webnode.pt/ideias/>);

Nota: se não fosse possível a realização do questionário em aula, este seria disponibilizado para realizarem de forma autónoma;

3ª Aula: Projeto: “Tony e Taíde vão entrar em ação!”

Na terceira aula planeei o prosseguimento do trabalho com o software com a introdução do projeto “Tony e Taíde vão entrar em ação!” e a utilização de técnicas elementares de modelação para desenhar objetos constituintes de um projeto e a decomposição de um objeto nas suas formas básicas.

Atividades:

- Diálogo com os alunos sobre a última aula;

- Introdução do projeto, apresentação dos objetivos, demonstração de possíveis produtos finais e análise dos critérios de avaliação do projeto final. (Anexo M);
- Pequena visita às mascotes para fotografar e relembrar os pormenores dos seus modelos;
- Projeção da composição de um objeto tridimensional inserido num projeto (Anexo N);
- Utilização de técnicas de modelação para desenhar objetos constituintes de um projeto;
- Preenchimento de uma grelha de monitorização do projeto (Anexo N);

4ª Aula: Projeto: “Tony e Taíde vão entrar em ação!”

Planifiquei para a quarta sessão dar continuidade ao desenvolvimento do projeto iniciado na aula anterior e a continuação da utilização de técnicas elementares de modelação para desenhar objetos constituintes de um projeto e a decomposição de um objeto nas suas formas básicas.

Atividades:

- Diálogo com os alunos sobre a última aula / feedback ao projeto já desenvolvido;
- Utilização de técnicas de modelação para desenhar objetos constituintes de um projeto a partir da projeção idealizada;
- Preenchimento de uma grelha de monitorização do projeto;

5ª Aula: Apresentação do Projeto: “Tony e Taíde vão entrar em ação!”

Na quinta aula, prevista para 26 de março, pretendia que os alunos fizessem a apresentação dos projetos desenvolvidos desde a projeção ao produto final e, por fim, a autoavaliação, pois coincidia com o término do 2º período e avaliação da intervenção. As atividades constantes no início do planeamento eram:

- Apresentação dos trabalhos desenvolvidos;
- Preenchimento das grelhas de autoavaliação (Anexo P);

- Questionário avaliativo da intervenção (Anexo P);

Numa data a definir no 3º período, com o objetivo de impressão dos objetos do projeto: “Tony e Taíde vão entrar em ação!”, estava planeado uma visita ao FTE Lab/mLab do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa para a visualização e/ou impressão dos objetos modelados.

A 16 de março as escolas fecharam até ao final do ano letivo 2019/2020 e procedi ao ajuste das atividades finais de acordo com o ensino a distância adotado pelo agrupamento. Nomeadamente a quinta aula presencial e a visita ao FTE Lab/mLab foram anuladas e procedi à alteração da planificação, tentando atingir os mesmos objetivos, mas adaptando as atividades à nova realidade.

As atividades foram realizadas de forma assíncrona e consistiram: na visualização de um vídeo, onde os alunos puderam ver todos os trabalhos dos colegas; numa experiência de realidade aumentada com as suas mascotes modeladas e dos colegas e no preenchimento de um questionário de avaliação da intervenção. Estes instrumentos foram disponibilizados no RED: <https://daliatic.webnode.pt/trabalhos-finais/>.

3.2. Descrição da Intervenção

Neste capítulo irei descrever, em pormenor, as aulas lecionadas por mim neste contexto de intervenção.

3.2.1. Primeira aula – 30 de janeiro de 2020.

Iniciei a aula com a chamada dos alunos, de forma a memorizar melhor os seus nomes e de verificar se os mesmos estavam todos presentes, devido aos atrasos constantes na chegada após a aula de Educação Física.

Na primeira aula do 2º período, a única desse período que não fez parte da minha intervenção, iniciaram uma DAC, envolvendo TIC, Matemática e História sobre a Origem dos Números Naturais. Então, vi a necessidade de explicar que nas aulas de TIC que se

seguiriam iríamos trabalhar outro tema, a Modelação 3D, e que a DAC iria continuar a decorrer nas aulas das restantes disciplinas que a mesma envolvia.

Seguiu-se um pequeno diálogo acerca dos seus conhecimentos prévios sobre objetos tridimensionais, através do diálogo e demonstração do recurso educativo digital (método expositivo), os conceitos de modelação 3D e as suas principais aplicações - <https://daliatic.webnode.pt/>. Sobre personagens virtuais no cinema mostrei o primeiro filme de animação “Tin Toy”² e conversámos sobre ele, comparando com personagens mais atuais e verificando as diferenças na melhoria da modelação de objetos e o seu aspeto mais realista. Também visualizámos excertos de um vídeo sobre como se anima um personagem: Sid Ciência. - <https://daliatic.webnode.pt/sobre-nos/> - para um conhecimento mais vasto da utilização dos objetos 3D.

A atividade que se seguiu foi a exploração de uma aplicação (Quiver Viewer) em dispositivos disponibilizados por mim (tablets e telemóveis), mas que rapidamente não foram necessários, pois os alunos queriam instalar nos seus próprios dispositivos, para o qual pediram autorização. Esta aplicação demonstra através de uma imagem bidimensional (impressa do site da aplicação) o objeto tridimensional associado – realidade aumentada. Enquanto alguns alunos usufruíam desta experiência, outros estavam numa experiência de simulação com óculos de realidade virtual. Sempre acompanhado com diálogo e troca de experiências. E assim depressa terminaram os 50 minutos iniciais, tendo-se seguido um intervalo de 20 minutos após o qual regressaram.

Tinha programado fazer logo de seguida um pequeno questionário formativo sobre as aprendizagens realizadas, mas optei por deixar para o fim da aula pois iria gerar alguma agitação, uma vez que o mesmo é interativo e a competição entre os alunos poderia prejudicar a harmonia da sala de aula.

Iniciámos o 2º tempo com a introdução ao software, os alunos entraram na plataforma como membros de uma classe anteriormente criada por mim, da qual forneci a hiperligação e “apelidos” (termo para nome de utilizador neste software). De forma

² Em 1988, Tin Toy foi o primeiro filme feito inteiramente no computador a ganhar um Oscar na categoria de filmes de animação

breve, falámos sobre as diferentes vertentes do Tinkercad (circuitos, projetos 3D e blocos de código), e como pesquisar e tornar público projetos realizados neste software.

Tivemos ainda tempo de fazer o reconhecimento da interface do software referente aos projetos 3D que iríamos utilizar. Foi feita a demonstração e os alunos experimentaram a interface, nomeadamente: alterar nome do projeto, plano de trabalho e movimentação dentro do mesmo, inserir as formas, alterar as dimensões e a posição das mesmas. E ainda tive a necessidade de propor um pequeno exercício com composição de formas, pois os alunos estavam a responder muito bem e demonstraram vontade de “saber-fazer” mais. Seguindo a explicação da alteração de posição do plano de trabalho para uma forma ficar sobreposta numa face de outra forma, desafiei os alunos a fazer uma pequena composição com um cubo e um triângulo, simulando uma casa (Figura 19).

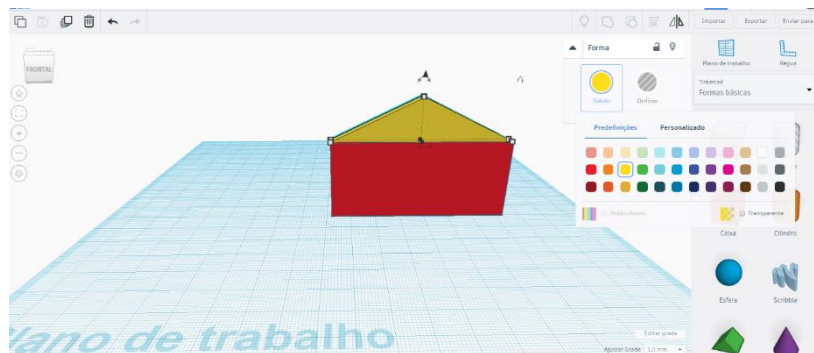


Figura 19 - Exemplo do exercício "Casa" - Demonstração

O entusiasmo dos alunos foi grande e traduziu-se em pequenos projetos com detalhes como a maçaneta da porta, como podemos observar na Figura 20.



Figura 20 - Resolução do exercício "Casa" (aluno)

O tutorial foi bastante explorado em sala de aula, no entanto dei a indicação de que poderiam visioná-lo melhor em casa de forma a consolidar melhor a ferramenta que iriam utilizar na próxima aula (https://daliatic.webnode.pt/_files/200000011-9a2849a287/Manual%20TinkerCad.pdf).

Os últimos 10 minutos foram reservados para a avaliação formativa sobre os conceitos abordados, através da plataforma Kahoot, atividade muito apreciada pela turma, apesar de já conhecerem esta aplicação devido à utilização noutra disciplina. Dos resultados que pude obter, verifiquei que compreenderam o conceito de objetos tridimensionais e suas aplicações, mas que não distinguem realidade aumentada de realidade virtual.

3.2.2. Segunda Aula – 13 de fevereiro de 2020.

Iniciei a aula com o elogio aos alunos pelo trabalho realizado na aula anterior e pela motivação demonstrada durante a mesma. Como uma aluna tinha faltado na última aula, aproveitei para rever os conceitos abordados dando enfoque na diferença entre os conceitos de realidade virtual e realidade aumentada.

Os grupos criados anteriormente pela professora cooperante para trabalhar a pares nesta disciplina foram mantidos, pois os mesmos estavam a funcionar bem.

Propus e expliquei o desafio seguinte que consistiu na elaboração de um porta-chaves. Como motivação levei um porta-chaves igual ao do exercício, impresso numa impressora 3D. O exercício podia ser resolvido com o apoio de um vídeo, disponível em <https://daliatic.webnode.pt/criacao-de-um-porta-chaves/> ou com o exercício orientado impresso (Anexo L). Os alunos que tinham auriculares (que tinham sido solicitados na aula anterior) utilizaram essencialmente o vídeo, os que não tinham auriculares utilizaram maioritariamente a ficha orientada e até houve quem utilizasse a ficha e o vídeo, pois estes complementavam-se.

O exercício de modelação do porta-chaves (Figura 21) é muito completo e aborda as operações essenciais na utilização deste software de modelação por formas primitivas como a união e corte booleana.

Durante a aula eu e a professora cooperante fomos apoiando os alunos na realização do exercício.

A aula foi finalizada com a recomendação da visualização de vídeos exemplificativos de construção de objetos tridimensionais neste software, dando uma antevisão da aula seguinte (<https://daliatic.webnode.pt/ideias/>).

Para terminar realizámos um questionário Kahoot sobre conceitos essenciais para desenvolvimento de projetos neste software e que deviam ter sido apreendidos nesta aula. Dos resultados obtidos detetei que o corte booleano não ficou bem compreendido por alguns alunos pois os mesmos não identificaram que todas as formas podem ser orifícios quando unidas a outras.

3.2.3. Terceira Aula – 27 de fevereiro de 2020.

Finalmente 25% dos alunos chegaram a horas, no entanto, os restantes continuaram a chegar tarde, mesmo após os diversos avisos, o que traz diversos constrangimentos na gestão do início da aula.

As aulas decorreram de duas em duas semanas e desde a última aula o número de alunos alterou-se, estando presente mais um aluno na turma. Os grupos já estavam constituídos e os computadores estavam todos ocupados, pois um deles não funcionava, logo juntou-se ao grupo com quem já tinha mais afinidade socialmente. Não seria o grupo ideal para o desenvolvimento do projeto, mas foi uma escolha que privilegiou a interação social que a aluna já tinha com os alunos da turma, esperando assim fomentar a colaboração e empenho entre pares.



Figura 21 – Resolução do exercício Porta-Chaves (aluno)

Após este início mais agitado, ainda sem ligarem os computadores, dei os parabéns aos poucos alunos que chegaram a horas. De seguida, dei o feedback dos trabalhos da última aula, tendo sido muito positivo pois todos os alunos cumpriram o desafio com muito sucesso!

Continuei com a introdução do projeto onde fiz uma alusão à Patrulha Pata (série infantil) e iniciei o projeto: “Tony e Taíde entram em ação”. Um projeto para levar as mascotes da escola mais além. Numa alusão à Patrulha Pata, iríamos levar as mascotes para fora da Torre de Controlo.

Em pares/trio iriam modelar pelo menos um dos elementos das mascotes e quem quisesse um “bónus” na avaliação poderia incluir a casota ou outro elemento, de modo a proporcionar um desafio aos alunos que conseguissem atingir os objetivos do projeto definidos inicialmente (modelar uma das mascotes) num período inferior. Os alunos têm diferentes ritmos de trabalho e de aquisição de competências, com esta motivação pretendi levar os alunos a uma exigência maior para com eles mesmos.

Expliquei a duração do projeto e a data da apresentação: 26 de março bem como o que iria ser tido em conta na avaliação: planeamento, o conteúdo, os elementos técnicos, os direitos de autor, a colaboração e empenho e por fim, a apresentação.

No intuito de os ajudar no projeto realcei a importância do planeamento da sua composição, pois como já conheciam o programa pelo desafio do porta-chaves, sabiam que tinham de construir um objeto complexo através da união de formas básicas e simples, redimensionando-as. Alertei também para a existência de padrões, como os olhos ou os membros, e as ferramentas existentes no software que possam auxiliar nessa duplicação de objetos.

Para ajudar no planeamento, distribuí uma ficha para o seu registo, lembrei que poderiam visualizar os vídeos recomendados anteriormente e por fim, fomos 10 minutos ao exterior, observar e tirar fotografias das mascotes, para auxiliar na planificação e projeção dos seus objetos tridimensionais. Quando voltámos à sala, começaram a planear e executar, escrevendo primeiro no papel e fazendo testes no software Tinkercad (Figura 22).

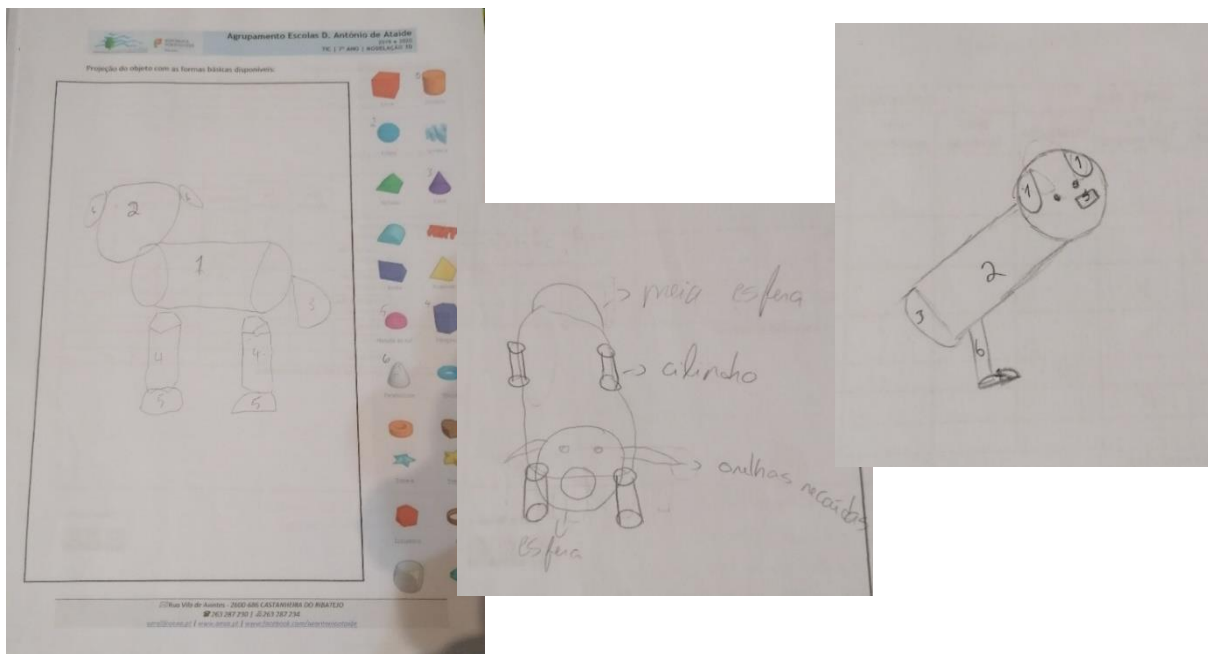


Figura 22 - Exemplos de planeamento em papel (alunos)

Após o intervalo os alunos continuaram a projetar. Uma das maiores dificuldades foi definir a posição do cão, a maioria pensou no mais básico - em pé, com quatro patas no chão e durante a execução tiveram a necessidade de fazer pequenas alterações à sua posição. Os trabalhos tiveram bastantes progressos e muitos grupos conseguiram transpor do papel para o software, como podemos observar na Figura 23.

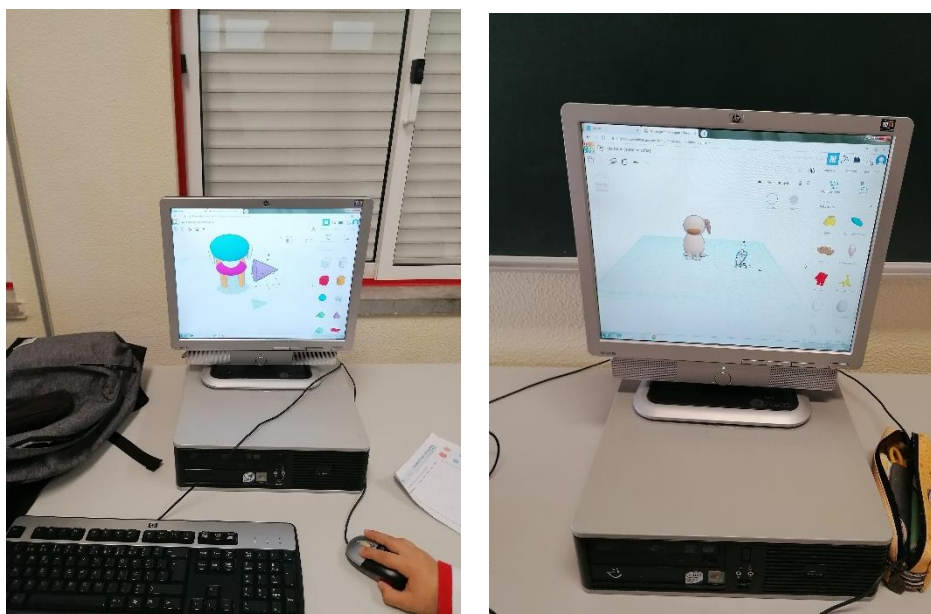


Figura 23 - Trabalhos realizados

No final da aula preencheram o mapa com o progresso do projeto. As maiores dificuldades relatadas pelos alunos foram a definição da posição do cão e a escolha das formas para realizar a parte do pescoço, especialmente para quem escolheu a posição do animal de pé.

No grupo que recebeu o aluno novo da turma houve uma dinâmica diferente, pela negativa. Um grupo de três alunos num computador não é propício a um mesmo envolvimento de todos os alunos no projeto, pois o mesmo envolvia bastante tempo dedicado ao manuseamento do rato, tempo este mais difícil de gerir pelos alunos quando o grupo é de três alunos.

3.2.4. Quarta Aula – 12 de março de 2020.

No início da aula elogiei o trabalho desenvolvido pelos alunos de uma forma geral e, de seguida, procedi ao feedback grupo a grupo, realizado através da visualização dos trabalhos e das dificuldades sentidas na última aula.

Os alunos continuaram a trabalhar tirando as suas dúvidas à medida que estas se iam colocando.

Alguns grupos de alunos foram terminando o objetivo principal (modelação do animal), e como já tinha sugerido na aula de apresentação do projeto, complementaram com outros objetos tridimensionais como ossos e casotas. Alguns grupos voltaram ao espaço exterior para fazer a casota igual ao real revelando o empenho com que estavam a trabalhar. Outros grupos tiveram dificuldades em tornar a modelação realista, especialmente na escolha e junção das formas na construção do pescoço (união corpo e cabeça). Um dos grupos teve imensa dificuldade em encontrar a posição do animal adequada, especialmente após visualizar os trabalhos dos colegas, achando sempre que o seu trabalho não era tão bom como o dos restantes grupos.

Na última aula, a entrada de um aluno novo na turma tinha sido colmatada com a inserção do mesmo num grupo já criado, o que se revelou negativo para o grupo, pois este programa necessita muito do manuseamento do rato e obrigatoriamente dois dos membros ficam a observar o outro aluno. Nesta aula, um dos alunos pediu para ir para o computador

livre (que, entretanto, já estava arranjado) e começar a modelação da sua mascote individualmente, pedido ao qual acedi pois independentemente do resultado, achei que poder contatar com o software diretamente seria uma experiência que lhe daria oportunidade de melhorar as suas competências.

Os trabalhos foram até ao final da aula, na sua maioria, concluídos. No entanto, foi dada a data de conclusão de 22 de março para melhorias no seu objeto modelado (especialmente para dois grupos que pretendiam melhorar em casa).



Figura 24 - Trabalhos realizados pelos alunos

Neste dia (12 de março) já se previam circunstâncias incertas do que poderia ocorrer devido à pandemia do Covid-19 e acordei com a professora cooperante que se as escolas fechassem a aula de apresentação dos trabalhos fosse feita quando a situação retomassem a normalidade e que nas notas do projeto e 2º período não seria tido em conta o item de avaliação – apresentação. Pensando nós que somente no 2º período estaríamos afastados da escola e que o 3º período retomassem o ensino presencial.

Para a avaliação sumativa do 2º período enviei as propostas de preenchimento de rubrica com uma proposta de nota para a professora cooperante, tal como a grelha de observação direta que tinha preenchido ao longo das aulas.

3.2.5. Quinta Aula – Ensino a Distância: 4 a 15 de maio de 2020.

Tal como previsto, as escolas foram encerradas nas últimas duas semanas do 2º período, ficando adiada a última aula para o início do terceiro período ou quando retomadas as atividades presenciais. Poucos dias depois foi anunciado que as aulas, até ao final deste ano letivo só funcionariam em regime não presencial.

Após uma replanificação para o ensino a distância, pretendia-se que os alunos atingissem os mesmos objetivos essenciais que na aula prevista para dia 26 de março, tais eram: apresentação dos projetos desenvolvidos desde a projeção ao produto final e avaliação da intervenção.

Seguindo as normas e procedimentos do ensino a distância, e de acordo com as normas de ensino não presencial adotado pelo agrupamento, procedi à adaptação das atividades finais. As atividades foram realizadas de forma assíncrona e consistiram: na visualização de um vídeo elaborado por mim, onde os alunos poderiam ver todos os trabalhos dos diferentes grupos; experiência de realidade aumentada com as suas mascotes modeladas e dos colegas e preenchimento de um questionário de avaliação da intervenção. (<https://daliatic.webnode.pt/trabalhos-finais/>).

A plataforma utilizada no ensino a distância no agrupamento é o Teams que proporciona não só o ambiente para o contato de forma síncrona e assíncrona com os alunos, como possibilita entre outros benefícios a possibilidade de criar tarefas. A tarefa de TIC na semana 4 e 5 do ensino a distância encontra-se na Figura 25.

Nova tarefa

Eliminar Guardar Agendar

Título (obrigatório)

TIC7 S4/5

Adicionar categoria

Instruções

PARTE I - Criar e Inovar - Modelação 3D:

1. Ler a mensagem de despedida da professora Dália (clique nos recursos);
2. Visualizar o vídeo com os produtos finais do projeto Toni e Taide em 3D;
3. Visualizar os projetos em realidade aumentada, recorrendo ao QR Code;
4. Responder ao questionário sobre o Balanço Geral das Atividades.

PARTE II - Segurança e Cidadania Digital:

1. Visualizar o vídeo: Segurança e Cidadania Digital - Fake News (clique nos recursos);
2. Visualizar a Imagem1 (clique nos recursos);
3. Verificar a veracidade da imagem1. O objetivo é que identifique se foi ou não o José Saramago que fez a afirmação.
4. No processador de texto (por exemplo: Word ou equivalente), registar a conclusão a que chegaste sobre a veracidade da mesma e explicar detalhadamente (passo-a-passo) o que fizeste para fazer essa verificação e chegar a essa conclusão;
5. Se tiveres dúvidas, sobre como enviar o trabalho, visualiza o Tutorial "Teams_Alunos_enviar-trabalho-atraves-de-tarefa.mp4" (<https://www.youtube.com/channel/UCVxoWfFNWDqriaDRxYE7zA>);
6. Enviar o trabalho em "Adicionar Trabalho", no painel da tarefa, conforme exemplificado no tutorial;
7. Concluir as atividades de TIC desta semana dando as mesmas por concluídas (clique no botão Entregar).

Figura 25 - Tarefa na plataforma Teams - Semana 4 e 5

A primeira parte da tarefa foi organizada por mim e a segunda parte pela professora cooperante. Na parte que diz respeito à finalização do tema, os alunos tiveram que visitar o recurso educativo digital e visualizar o vídeo e mensagem que lhes forneci (Figura 26), disponível em <https://daliatic.webnode.pt/trabalhos-finais/>.

Modelação 3D - Trabalhos Finais

Olá 7ºB!

Não podia deixar de vos dar os Parabéns pelo vosso trabalho ao longo do 2º Período e do tema da Modelação 3D. Revivam neste vídeo os resultados do vosso trabalho!

Depois de verem o vídeo podem visualizar os vossos trabalhos em ambiente 3D e até numa experiência de realidade aumentada.

E por fim, queria pedir-vos para preencherem o inquérito que se encontra no final da página: Recorda a Modelação...



Figura 26 - Mensagem aos alunos e vídeo com os trabalhos dos alunos

A experiência de realidade aumentada não estava prevista inicialmente porque iríamos tentar imprimir uma das mascotes, mas dadas as circunstâncias foi uma forma de mostrar as potencialidades da modelação levando as mascotes até à comunidade educativa. Como podemos observar na Figura 27, foram criados códigos QR e respetivas hiperligações para os alunos visualizarem os seus trabalhos.



Figura 27 - Códigos QR e links para experiência em realidade aumentada dos seus trabalhos

3.3.Avaliação

Sendo o processo de ensino e de aprendizagem desenvolvido através de um conjunto de procedimentos estruturados e organizados, a sua regulação e a sua eficácia podem ser avaliadas. A avaliação diagnóstica, bem como a formativa, assumem um papel regulador deste processo, como referem Leite e Fernandes (2002), pois permitem perceber a eficácia das estratégias e recursos utilizados.

Na dimensão da minha intervenção usei os instrumentos constantes na Tabela 3 para cada um dos propósitos da avaliação das aprendizagens dos alunos.

Diagnóstica	Observação de Aulas
	Questionário Diagnóstico
Formativa	Grelha de Observação Direta
	Questionário da 1ª aula
	Questionário da 2ª aula
	Grelha de Monitorização do Projeto
Sumativa	Rubrica de Avaliação do produto final

Tabela 3 - Instrumentos de Avaliação

3.3.1. Avaliação Diagnóstica.

A avaliação diagnóstica permite ao docente obter informações, que concedem um suporte singular e profícuo, sobre o grau de preparação do aluno para poder iniciar novas aprendizagens, ou seja, sobre os seus pré-requisitos, aptidões, expectativas, competências e, ainda, sobre as possíveis dificuldades e lacunas que possam ter no decorrer da relação simbiótica de ensino-aprendizagem (Ferreira, 2007, p. 24).

Para a realização da mesma foi utilizada a observação direta e quando realizado o questionário de caracterização da turma, foram feitas algumas questões sobre objetos tridimensionais. A observação das aulas permitiu observar as atitudes, interação entre pares e a realização de atividades já relatadas no capítulo [3.1.1. Observação de Aulas](#). No questionário diagnóstico destaco as questões da Figura 28, mas que pode ser visto na íntegra no Anexo C e Anexo D. Na sua maioria os alunos conheciam contextos onde se deparam com objetos tridimensionais, mas não reconheciam a possibilidade de o mesmo ser impresso.

9. Sabes o que são objetos 3D?

[Mais Detalhes](#)

● Sim	20
● Não	2



10. Onde já viste a utilização de objetos 3D?

[Mais Detalhes](#)

● Filmes	17
● Livros	3
● Jogos	12
● Óculos Realidade Virtual	18
● Outro	1



15. É possível imprimir objetos modelados?

[Mais Detalhes](#)

● Sim	14
● Não	8



Figura 28 – Excerto do questionário diagnóstico

3.3.2. Avaliação Formativa.

Tendo presente a dimensão eminentemente formativa da avaliação e considerando que um modelo de avaliação é tanto mais exigente quanto contemple mecanismos de introdução de uma maior qualidade no ensino e na aprendizagem, na medida em que fornece pistas claras para conduzir a uma melhoria progressiva das práticas a desenvolver e dos desempenhos de cada aluno, defende-se que o rigor e a exigência se constroem pela diferenciação pedagógica assente numa intervenção precoce no percurso das aprendizagens. Às escolas, a quem se reconhece a centralidade do trabalho nesta área, caberá desenvolver os processos avaliativos que melhor apoiem as aprendizagens dos seus alunos. (Decreto-Lei n.º 17/2016, 2016)

A avaliação formativa é contínua e sistemática e tem a função diagnóstica de confirmação das aprendizagens, permitindo a regulação do processo de ensino e autorregulação das aprendizagens através do feedback aos alunos. Neste sentido, a avaliação formativa foi realizada em cada aula através dos instrumentos: grelha de observação direta (Anexo O), questionários (1ª e 2ª aula - Anexo K) e grelha de monitorização do projeto (3ª e 4ª aula – Anexo N). Foi com os resultados da avaliação formativa que foi possível dar o feedback adequado aos alunos na aula seguinte sobre o trabalho que estavam a realizar.

No questionário da primeira aula foi possível verificar que compreenderam o conceito de objetos tridimensionais e suas aplicações, mas que não distinguiam realidade aumentada de realidade virtual, como podemos observar na Figura 29, onde a resposta correta à questão devia ser realidade aumentada e a maioria respondeu realidade virtual.

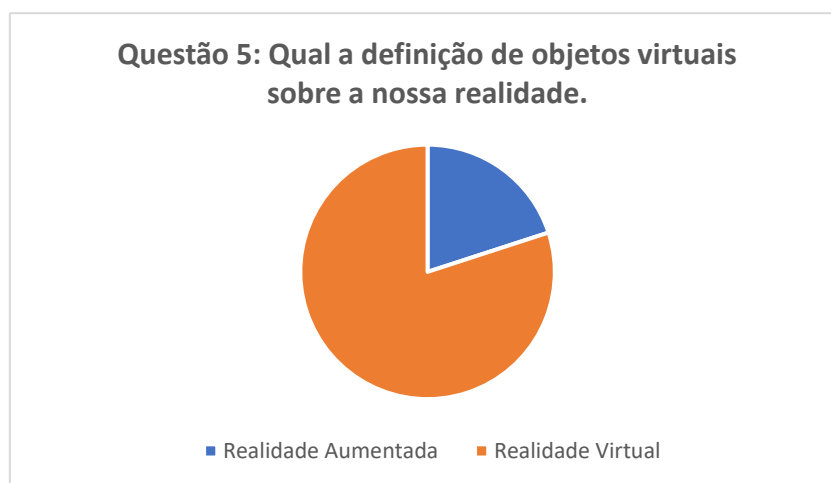


Figura 29 - Gráfico da questão 5 do 1º questionário

O questionário da segunda aula incidiu sobre conceitos essenciais relativos ao software. Dos resultados obtidos detetei que o corte booleano não ficou bem compreendido por alguns alunos (10/22) pois não identificaram que todas as formas podem ser orifícios quando unidas a outras (Figura 30).

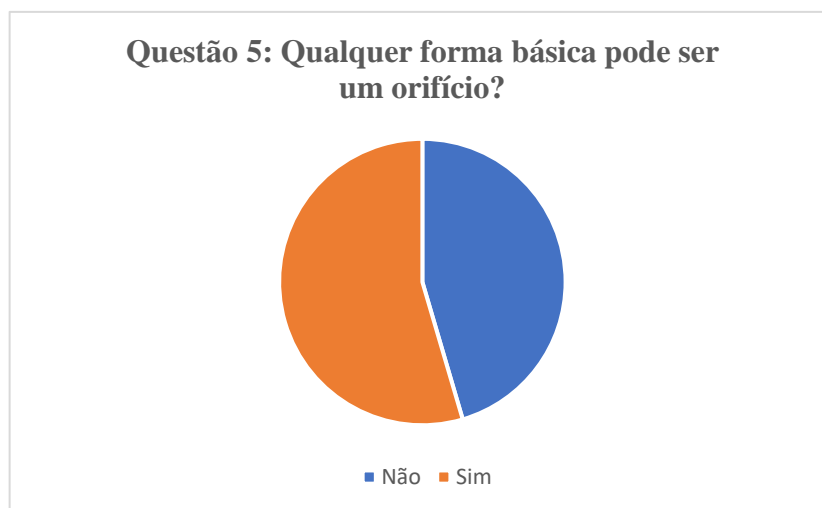


Figura 30 - Gráfico da questão 5 do 2º questionário

As situações foram detetadas e colmatadas de forma eficaz adaptando as estratégias necessárias para o desenvolvimento das aprendizagens. Segundo a Direção Geral de Educação (2012), a avaliação formativa é contínua e sistemática e tem função diagnóstica, permitindo ao professor, ao aluno, ao encarregado de educação e a outras pessoas ou entidades legalmente autorizadas obter informação sobre o desenvolvimento das aprendizagens, com vista ao ajustamento de processos e estratégias.

Cabe também à avaliação formativa fornecer ao professor informação necessária para produzir um feedback útil e de qualidade, a facultar aos alunos. A monitorização do projeto (Figura 31) é uma das ferramentas que permite o diálogo de incentivo e acompanhamento dos alunos, identifica o que necessita de melhorias e permite dar orientações para obter melhores resultados, tal como elogiar o trabalho realizado e propor diferentes caminhos e estratégias a seguir pelos alunos.

		27/02/2020			12/03/2020		
		Não iniciado	Em progresso	Realizado	Não iniciado	Em progresso	Realizado
Planeamento (Projeção do Objeto)	Escolha das formas primitivas		X				X
	Definição da posição			✓			X
	Visualização das uniões			X			X
	Identificação de padrões		X				X
Concretização	Cabeça		X				X
	Corpo		X	X			X
	Membros		X	✓			X
Outros aspetos a considerar / dificuldades sentidas: No processo.							

		27/02/2020			12/03/2020		
		Não iniciado	Em progresso	Realizado	Não iniciado	Em progresso	Realizado
Planeamento (Projeção do Objeto)	Escolha das formas primitivas		X				X
	Definição da posição		X				X
	Visualização das uniões			X			X
	Identificação de padrões	X	Teia 4 patas, 2 uniões, 2 uniões, 2 uniões				X
Concretização	Cabeça		X			X	
	Corpo			X			X
	Membros		X				X
Outros aspetos a considerar / dificuldades sentidas: A moldar as formas para fazer o corpo.							

		27/02/2020			12/03/2020		
		Não iniciado	Em progresso	Realizado	Não iniciado	Em progresso	Realizado
Planeamento (Projeção do Objeto)	Escolha das formas primitivas		X				X
	Definição da posição			✓			X
	Visualização das uniões			X			X
	Identificação de padrões		X				X
Concretização	Cabeça		X				X
	Corpo		X	X			X
	Membros		X	✓			X
Outros aspetos a considerar / dificuldades sentidas: No processo.							

Figura 31 – 3 exemplos de mapas de progresso do projeto

A grelha de observação direta (Anexo O) foi outro dos itens que permitiu ao longo das aulas avaliar formativamente as atitudes, na responsabilidade e autonomia e no relacionamento interpessoal e social, utilizando os descritores do agrupamento constantes no Anexo G. Estes descritores permitem que nas diferentes disciplinas exista alguma equidade na atribuição das notas numa área tão difícil de quantificar. Como podemos verificar pelo Anexo O, os alunos tiveram bastante empenho e dedicação nas duas primeiras aulas, onde o trabalho desenvolvido estava muito orientado pelo professor. No entanto, na realização do projeto, houve três grupos que não revelaram tanto empenho e cooperação entre pares, e tiveram mais dificuldade em trabalhar autonomamente, sendo necessário reforçar o apoio do professor nestes grupos.

3.3.3. Avaliação Sumativa.

A avaliação sumativa do período³ foi realizada pela professora cooperante com o meu auxílio. Os alunos foram avaliados no domínio das atitudes (20%) e das aprendizagens (80%), de acordo com os critérios gerais do agrupamento e demonstrado na Tabela 4.

	Domínios e temas/ Indicadores de Desempenho		Instrumentos de Avaliação
Domínio das Aprendizagens (Conhecimentos e Capacidades) 80%	Execução de atividades e concretização de aprendizagens que mobilizam conhecimentos das várias disciplinas (importância relativas de domínios e temas)		Trabalho de Projeto;
Domínio das Atitudes (Comportamento e atitudes) 20%	Autonomia, Participação, Responsabilidade e Relacionamento Interpessoal	Ser assíduo/Pontual; Cumprir prazos; Fazer-se acompanhar dos materiais; Organizar materiais; Realizar as tarefas propostas; Participa nas atividades Ser empenhado e perseverante, procurando ter uma atitude positiva face à aprendizagem: ser curioso, correr riscos, aprender com os erros e não desistir; Revelar espírito/pensamento crítico; Desenvolver trabalho colaborativo; Refletir acerca da sua aprendizagem; Respeitar os outros, agindo de forma ética; Respeitar a diferença; Desenvolver relações positivas e gerir conflitos; Respeitar as regras, manifestando um comportamento adequado ao espaço da sala de aula/espço escolar.	Grelha de observação direta;

Tabela 4 - Critérios de avaliação sumativa da prática de ensino supervisionada (2º período)

O domínio das atitudes contempla a responsabilidade e autonomia e o relacionamento interpessoal e social, utilizando os descritores do agrupamento constantes no Anexo G. O instrumento utilizado para a recolha destes dados foi a grelha de observação direta (Anexo O).

³ À exceção de uma aula ocorrida no início de janeiro, as restantes aulas do período fizeram parte da minha prática de ensino supervisionada.

Quanto à avaliação das aprendizagens, o instrumento de avaliação utilizado foi a rubrica. A rubrica utilizada consta na Tabela 5 e tem como foco o planeamento, o conteúdo, os elementos técnicos, os direitos de autor, a colaboração e o empenho. Para cada tema e nível de desempenho apresenta os descritores de forma detalhada. Segundo Allen e Tanner (2006), a rubrica de avaliação é uma matriz com indicadores e respetivos critérios de qualidade de desempenho. Cada um dos níveis/critérios de desempenho é descrito de forma suficientemente detalhada, para que o seu uso torne possível ajuizar ou refletir sobre o progresso obtido em relação aos objetivos mais importantes. Planifiquei que a rubrica incluísse um nível para a apresentação do projeto, mas como referido na descrição da intervenção, esse tema não foi tido em conta de modo a não prejudicar os alunos devido à situação de ensino a distância.

	Não atende às expetativas Nível 2	Atende minimamente às expetativas Nível 3	Atende às expetativas Nível 4	Supera as expetativas Nível 5
Planeamento	Precisam de muita ajuda para fazer o planeamento.	Precisam de ajuda para fazer o planeamento.	Precisam de pouca ajuda para fazer o planeamento.	Não necessitam de ajuda para fazer o planeamento.
	O que planearam não corresponde ao produto final.	O que planearam corresponde minimamente ao produto final.	O que planearam corresponde ao produto final.	O que planearam corresponde integralmente ao produto final.
	Perdem facilmente o foco e necessitam de muita orientação.	Por vezes perdem o foco e necessitam de orientação.	Estão focados no trabalho que estão a realizar.	Estão totalmente focados no trabalho que estão a realizar.
Conteúdo	O foco não é mantido durante todo o projeto.	Há um foco que é mantido durante todo o projeto.	O projeto tem um foco claro relacionado com um ou mais dos seguintes elementos: reflete ampla pesquisa e aplicação de pensamento crítico;	O projeto tem um foco claro relacionado com a maioria dos seguintes elementos: reflete ampla pesquisa e aplicação de pensamento crítico;
	O projeto apresenta evidências do pouco esforço dos alunos relativamente às aprendizagens realizadas.	O projeto apresenta evidências das aprendizagens realizadas e do esforço dos alunos.	apresenta com grande evidência das aprendizagens que realizaram; apresenta um bom domínio técnico ao nível da modelação 3D.	apresenta com grande evidência as aprendizagens realizadas; apresenta um bom domínio técnico ao nível da modelação 3D.
Elementos técnicos	Não utilizou de uma forma correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma pouco correta e coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma muito correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.
	Não redimensionou, rodou e reposicionou as formas adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas pouco adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas com grande adequação.
	Não revelou muito cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou pouco cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou muito cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)
	Não tem a noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem pouca noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem a noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem uma grande noção de simetria e duplicação aquando necessário.
Direitos de autor	Os alunos não revelam cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam algum cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam cuidado relativamente aos direitos de autor, fazendo referência aos mesmos, reconhecendo e utilizando adequadamente as licenças Creative Commons.
Colaboração e Empenho	Apenas um elemento do grupo desenvolveu trabalho.	Apenas alguns elementos do grupo colaboram, pois os alunos selecionam membros do grupo de acordo com os desejos sociais.	Todos os elementos do grupo colaboram.	Todos os elementos do grupo colaboram de forma eficaz, potenciando as aptidões de cada um dos elementos.
		Alguns alunos do grupo participam ativamente ao longo do projeto.	Todos os elementos do grupo participam ao longo do projeto.	Todos os alunos do grupo participam ativamente ao longo de todo o projeto.
	O grupo não conclui o projeto no tempo previsto.	O produto final é resultado do trabalho desenvolvido por alguns elementos do grupo.	O produto final representa o trabalho desenvolvido por todos os elementos do grupo.	O produto final representa algo que seria impossível de realizarem sozinhos.

Tabela 5 - Rubrica de avaliação do projeto

No anexo Q encontra-se a apresentação detalhada dos projetos (grupo a grupo). Saliento que não houve nenhum grupo situado no nível 2 em nenhum dos temas, demonstrando um grande empenho por parte dos alunos.

Os produtos finais podem ser vistos na hiperligação: <https://daliatic.webnode.pt/trabalhos-finais/>, os quais considero de elevada qualidade

como podemos observar pela grelha de qualificação constate no Anexo R e resumida através das médias das qualificações obtidas na Tabela 7.

Projeto Modelação		Cotação (0-100)	Média (1-5)
Planeamento		20%	3,8
Conteúdo		13%	3,9
Elementos Técnicos	Utilização correta e coerente das formas primitivas	11%	4,1
	Dimensão e posição das formas	11%	3,5
	União booleana (agrupar e desagrupar)	11%	3,5
	Noção de simetria e duplicação	11%	3,4
Direitos de Autor		3%	5,0
Colaboração e Empenho		20%	4,1
TOTAL		100%	3,9

Tabela 6 - Resumo Média Classificação do Projeto

A avaliação do projeto tem em conta o trabalho desenvolvido pelos alunos no seu todo e não só o produto final, ou seja, uma avaliação contínua do processo de desenvolvimento do projeto. A média das classificações apresentadas refletem o nível de aprendizagens desenvolvidas pelos alunos, tal como as áreas em que os alunos apresentaram mais dificuldades - as técnicas mais avançadas de utilização do software de modelação 3D como a simetria e duplicação.

O planeamento do projeto detém 20% da cotação da avaliação das aprendizagens e averiguou, se necessitaram de ajuda no planeamento e se o mesmo correspondeu ao produto final. O tema conteúdo, cotado com 13% verificou, o foco dos alunos no trabalho e se o projeto refletiu uma ampla pesquisa e aplicação de pensamento crítico; se apresentou com evidência as aprendizagens desenvolvidas e se apresentou um bom domínio técnico ao nível da modelação 3D. O tema dos elementos técnicos, contou com 44% da avaliação total do projeto e averiguou se: as formas primitivas foram utilizadas de forma correta e coerente na construção do seu produto final; redimensionou, rodou e reposicionou as formas de forma adequada; revelou cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar); teve uma grande noção de simetria e duplicação aquando necessário. Os direitos de autor tiveram 3% de cotação avaliando se revelaram cuidado relativamente aos

direitos de autor, fazendo referência aos mesmos, reconhecendo e utilizando adequadamente as licenças Creative Commons⁴. Por fim, o tema colaboração e empenho com 20% onde se apurou se todos os elementos do grupo colaboraram de forma eficaz, potenciando as aptidões de cada um dos elementos e se todos os alunos do grupo participaram ativamente ao longo de todo o projeto.

A intervenção pedagógica foi realizada numa turma de 3º ciclo onde a escala de classificação varia entre 1 e 5, no entanto nos trabalhos os alunos não recebem a pontuação em número, mas em forma de menção de acordo com as normas de funcionamento do agrupamento.

A avaliação do 2º período é contínua, não contemplando só as aulas da prática de ensino supervisionada, e demonstra a evolução positiva dos alunos, como podemos observar na Figura 32. Houve uma grande melhoria nos resultados, havendo três alunos com nível três e catorze alunos com nível quatro e seis com nível cinco.

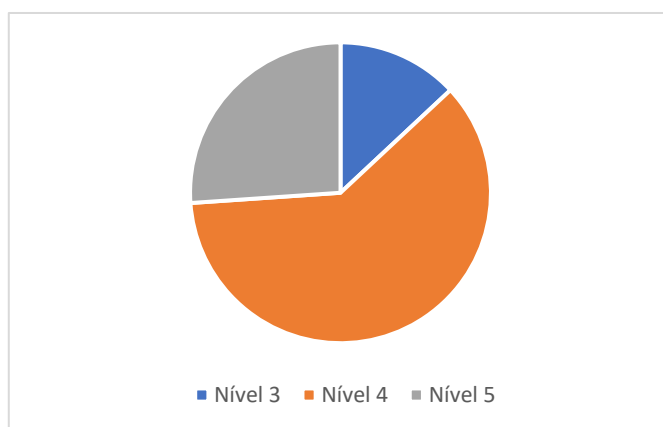


Figura 32 - Avaliação 7ºB - TIC - 2º Período

⁴ As licenças Creative Commons são licenças públicas que permitem que outras pessoas copiem, distribuam e façam alguns usos do trabalho do autor, pelo menos para fins não comerciais, protegendo os seus direitos de autor.

4. Avaliação da Intervenção

Este capítulo tem como foco a avaliação da intervenção e a componente investigativa a que me propus: “Em que medida o desenvolvimento de projetos de modelação 3D promove o desenvolvimento do pensamento computacional?”. O capítulo é constituído pela descrição da metodologia e do objetivo da investigação, tal como dos instrumentos de recolha de dados, terminando com a apresentação/análise dos resultados e respetivas conclusões.

4.1. Metodologia e Objetivo de Investigação

Como referem Ludke e André (1986), investigar é o esforço de elaborar conhecimento sobre aspetos da realidade na busca de soluções para os problemas expostos. Nesse sentido, Freixo (2009) afirma que a formulação de um problema de investigação consiste em desenvolver uma ideia através de uma progressão lógica de ideias, de argumentos, e de factos relativos ao estudo que se deseja empreender. A problemática de investigação deve assim ser definida em função das necessidades, interesses, valores e constrangimentos que se manifestam na experiência do investigador.

A educação é uma área com características muito próprias e objetivos muito específicos e a sua realidade complexa e dinâmica é difícil de investigar. A perspetiva qualitativa ou interpretativa de pesquisa adequa-se a realidades complexas e nesta abordagem pretende-se interpretar e compreender a realidade. Em investigação qualitativa “a preocupação central não é a de saber se os resultados são suscetíveis de generalização, mas sim a de que outros contextos e sujeitos a eles podem ser generalizados” (Bogdan e Biklen, 1994, p.66). O objetivo do estudo deste plano de intervenção consistiu em responder à seguinte questão de partida: Em que medida o desenvolvimento de projetos de modelação 3D promove o desenvolvimento do pensamento computacional? E espero que os resultados dele possam ser generalizados a outros contextos.

4.2. Instrumentos e Procedimentos da Recolha de Dados

Os instrumentos de recolha de dados consistiram no inquérito por questionário aos alunos e no inquérito por entrevista destinado à professora cooperante. Segundo Igea, Agustin, Beltrán e Martin (1995), o facto de o investigador utilizar diversos métodos para a recolha de dados, permite-lhe recorrer a várias perspetivas sobre a mesma situação, bem como obter informação de diferente natureza e proceder, posteriormente, a comparações entre as diversas informações, efetuando assim a triangulação da informação obtida.

O inquérito por questionário, segundo Tuckman (2000), é utilizado pelos investigadores, para transformar em dados a informação recolhida mediante interrogação de pessoas (ou sujeitos) e não observando ou recolhendo amostras do seu comportamento. Através deste processo, é possível medir o que uma pessoa sabe (informação ou conhecimento), o que gosta e não gosta (valores e preferências) e o que pensa (atitudes e crenças).

Apesar da perspetiva qualitativa que pretendo nesta investigação, este questionário só possui duas questões abertas e as restantes são fechadas, isto deve-se à tentativa de obter um maior número de respostas possível. Segundo Carmo e Ferreira (2008) um dos grandes problemas dos inquéritos por questionário é a elevada taxa de não-respostas devido a diferentes fatores condicionadores do nível de devoluções de questionários como o sistema de perguntas: “quanto mais simples for o sistema de perguntas quer em matéria de objetividade quer de clareza, maior é a probabilidade de aumentar a taxa de respostas;” (Carmo e Ferreira, 2008, p.155).

Inicialmente o questionário aos alunos abrangia questões sobre a autoavaliação e avaliação de pares (Anexo P), mas este não foi implementado e após a adaptação para as circunstâncias de ensino a distância, estas questões foram retiradas pois não faziam sentido no contexto e data em que o questionário foi aplicado. A data e as condições em que o questionário foi aplicado também condicionou o número de respostas, pois dos 22 alunos da turma somente 16 responderam. Possivelmente em contexto de sala de aula o número de respostas teria sido mais elevado. Destaco que entre a data da última aula da intervenção supervisionada presencial até ao preenchimento do inquérito, decorreram quase 2 meses, o que pode ser um fator que condicionou as respostas.

As questões indagadas aos alunos encontram-se no Anexo S e centram-se na avaliação científica, pedagógica e didática da intervenção do professor. As perguntas estão relacionadas com:

- opinião sobre as aulas de Modelação 3D (a forma como foram dinamizadas, o tema do projeto, o planeamento do mesmo, resultado final);
- utilidade no futuro;
- parecer sobre a adequação da metodologia do trabalho de projeto;
- aspetos positivos e negativos sobre a intervenção pedagógica;
- utilização de objetos 3D;
- conteúdos lecionados e dificuldades de aprendizagem;
- opinião sobre a minha intervenção pedagógica;

As escalas utilizadas foram:

- a escala de Likert com 5 pontos (1-Discordo totalmente; 2-Discordo em parte; 3-Não concordo nem discordo; 4-Concordo em parte; 5-Concordo totalmente) que, segundo Cavazza, (2008) é a mais utilizada nos dias atuais para a medição de atitudes. Essas escalas apresentam itens objetivos e de resposta fixa, com número limitado de alternativas, e que varia de intensidade de concordância (Cavazza, 2008);
- a escala dicotómica (Sim / Não / Não Sei), é uma escala que apresenta apenas duas opções de respostas como por exemplo sim/não. Por vezes, é ainda dada uma terceira alternativa para indicarem desconhecimento ou falta de opinião sobre o assunto.

Quanto ao inquérito por entrevista, a utilização deste instrumento de recolha de dados para obter informação é como tentar compreender a subjetividade do indivíduo por meio de seus testemunhos, pois trata do modo como aquele sujeito observa, vivencia e analisa seu tempo histórico, seu momento, seu meio social etc.; é sempre um, entre muitos pontos de vista possíveis (Duarte, 2004). A entrevista é uma conversa entre o entrevistado

e um entrevistador com o objetivo de extrair determinada informação do entrevistado (Moser & Kalton, 1971) que permite captar a informação desejada de uma forma direta.

No entanto, “o principal fator distintivo entre um inquérito por entrevista e um inquérito por questionário é o primeiro ser realizado em situação presencial, enquanto que o segundo é administrado a distância” (Carmo e Ferreira, 2008, p.141). Dito isto, a entrevista idealizada passou a ser um inquérito por questionário, que apesar de questões abertas, não tem em conta a interação entre o entrevistador e o entrevistado, pois não foi possível realizá-lo presencialmente devido ao estado de emergência decretado no país.

A entrevista encontra-se na íntegra no Anexo T, da qual apresento as questões formuladas:

1. De uma forma geral, como correram as aulas lecionadas por mim?
2. Demonstrei competências técnicas no que diz respeito à utilização do software (Tinkercad) e conceitos científicos relacionados com o tema da Modelação 3D?
3. Pedagogicamente a intervenção revelou-se adequada?
4. O que pensa do tema do projeto? Foi motivador para os alunos? E o trabalho colaborativo foi motivador e inspirador? De que forma?
5. O planeamento da tarefa através da decomposição das formas foi uma mais valia para os alunos?
6. Fui clara na explicitação dos conteúdos?
7. Tive capacidade de avaliar situações de necessidade de mais apoio aos alunos? Mostrei-me disponível para esclarecer as dúvidas dos alunos?
8. De que forma o desenvolvimento de projetos de Modelação 3D contribuiu para o desenvolvimento de competências na área do pensamento computacional?
9. Considera que a minha intervenção se revelou uma mais-valia para a sua disciplina e para os seus alunos?

4.3. Análise de Dados e Apresentação dos Resultados

Reis (2010) refere que o objetivo do tratamento e análise de dados é averiguar se os resultados obtidos correspondem aos resultados esperados. Existem diversas técnicas que possibilitam uma análise e interpretação dos dados mais rápida e fiável. A análise que realizei tem algumas características de tratamento estatístico, de análise de texto e de análise categorial. A análise dos dados foca se os objetivos pretendidos foram atingidos a nível de conhecimentos, processo e produto final, criando assim 3 dimensões de avaliação da minha intervenção, a dimensão científica, pedagógica e didática. Esta análise foi ainda promotora da autoreflexão da minha prática de ensino supervisionada e da resposta à questão de partida sobre a relação entre o desenvolvimento de projetos de modelação 3D e o desenvolvimento do pensamento computacional.

- Dimensão Científica:

Na dimensão científica e independentemente da avaliação das aprendizagens dos alunos, onde o processo e produto final se revelaram bastante positivos, questionei-os sobre os conhecimentos que correspondiam aos objetivos pretendidos da intervenção pedagógica como podemos observar na Figura 33.

7. Selecciona a opção mais correta:

[Mais Detalhes](#)

Sim Não Não Sei

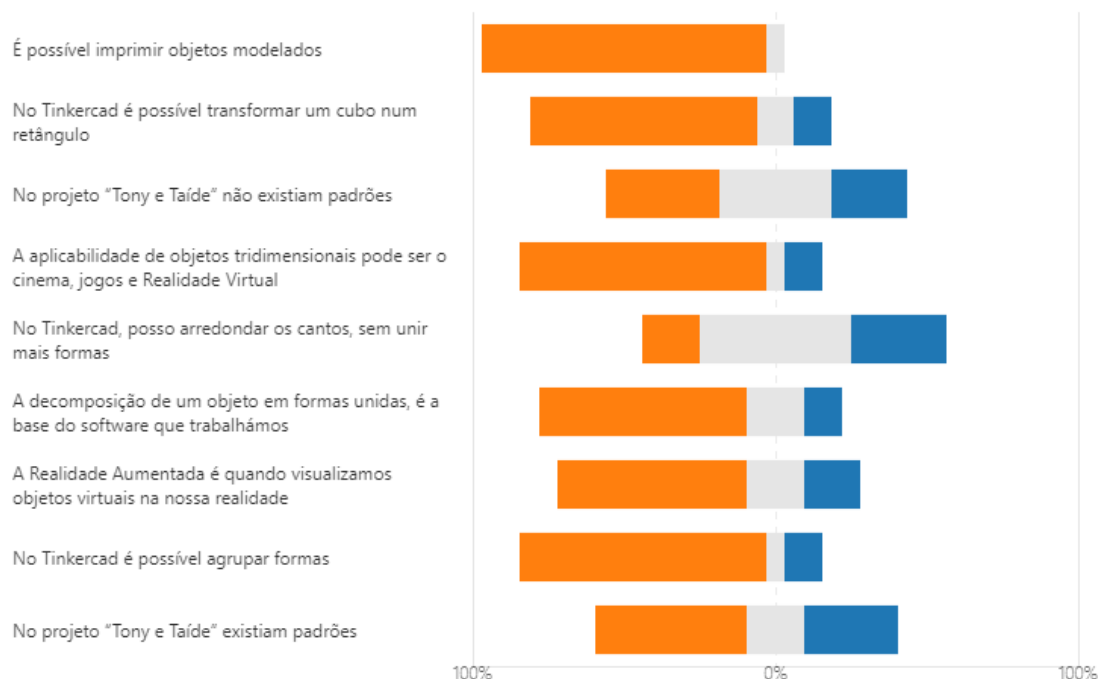


Figura 33 - Gráfico de respostas da questão 7 do inquérito aos alunos (conhecimentos adquiridos)

Do exercício do porta-chaves e da execução do projeto existem respostas que deveriam ser mais unânimes, apesar da maioria acertar na resposta correta, houve um grande número de respostas “Não sei”. Tal pode dever-se à distância temporal entre as aulas presenciais e o preenchimento do questionário e ao mesmo ter sido preenchido de forma totalmente autónoma, pois em sala de aula poderiam ter colocado dúvidas na compreensão das questões.

A opinião da professora cooperante quanto às minhas competências técnicas na utilização do software (Tinkercad) e conceitos científicos relacionados com o tema da Modelação 3D é que “o cuidado que revelou na preparação e seleção de recursos, e a forma como esclareceu as dúvidas dos alunos demonstrou que detinha conhecimentos sólidos quer sobre os conteúdos, quer sobre o software utilizado.”

- Dimensão Pedagógica:

Na dimensão pedagógica são incluídos os dados referentes à motivação, tema do projeto e a minha prestação na clareza e explicação de conteúdos e gestão da sala de aula.

A motivação para determinado conteúdo é fulcral para o empenho dos alunos no produto realizado. Uma das questões abertas, feita aos alunos, foi a sua opinião genérica sobre as aulas do tema Modelação 3D e as opiniões foram unânimes: “interessantes”, “criativas”, “as minhas aulas favoritas”, “fantásticas” e “muito dinâmicas”. Mais de 50% dos alunos inquiridos considera que as atividades iniciais foram de grande motivação para o tema (Questão 8 – Anexo S). Doze dos dezasseis alunos inquiridos considerou a motivação promovida na introdução ao tema (experiências de simulação e contato com aplicações) como um dos aspetos positivos da intervenção pedagógica e 87,4% considerou que as atividades iniciais foram de grande motivação para o tema da modelação 3D.

Uma das fontes de motivação é o tema do projeto que foi considerado, pelos alunos, como “bastante original” e “bem escolhido” e do qual gostaram bastante, verificando-se também num dos aspetos positivos da intervenção.

Para a professora cooperante, “os alunos aderiram muito bem ao tema do projeto e demonstraram empenho e alegria durante a execução do mesmo. Houve liberdade para os alunos se expressarem quer em termos criativos, quer em termos de criação artística. Penso que a diversidade e originalidade dos produtos finais obtidos são reveladores do que afirmo.”

Quanto ao esclarecimento de dúvidas os alunos referiram que “a professora tirava sempre as nossas dúvidas e tentava sempre chegar ao pé de nós para nos ajudar nas tarefas que não estávamos a compreender” e “todas as dúvidas eram esclarecidas de maneira compreensível, rápida e objetiva.” Além da opinião que manifestaram livremente na questão geral e livre anteriormente referida, numa das questões sobre a minha intervenção (Figura 34) os alunos manifestaram quase na totalidade que concordavam nas afirmações de que a professora foi clara na explicitação dos conteúdos e que se mostrou disponível para tirar dúvidas. Opinião confirmada pela professora cooperante que considera que “a explicitação dos conteúdos foi sempre clara e objetiva.”

8. Seleciona a opção mais correta: 1-Discordo totalmente; 2-Discordo em parte; 3-Não concordo nem discordo; 4-Concordo em parte; 5- Concordo totalmente

[Mais Detalhes](#)

1 2 3 4 5

A professora foi clara na explicitação dos conteúdos

A professora mostrou-se disponível para tirar dúvidas



Figura 34 -Gráfico de respostas de parte da questão 8 do inquérito aos alunos

Na Figura 34 e noutros dos gráficos presentes no Anexo S, verifiquei que dois inquiridos não correspondem nas respostas com a escala de Likert, com as restantes respostas que submeteram a outras questões relacionadas com o mesmo assunto, levando-me a questionar se compreenderam esta escala pois responderam “Discordo Totalmente” em todas as respostas com esta escala, mas dão opiniões muito favoráveis no mesmo assunto com outra escala ou de resposta livre.

Ainda sobre a minha capacidade de avaliar situações de necessidade de mais apoio aos alunos e disponibilização para esclarecimento de dúvidas dos alunos, a professora cooperante referiu que “demonstrou-se atenta às dificuldades que os alunos apresentaram, mostrando-se disponível a ajudar e esclarecendo sempre todas as dúvidas que foram apresentadas”. Concluindo que “na sua prática pedagógica, considero que revelou uma prática reflexiva adequada, faces às dinâmicas da turma/alunos”.

- Dimensão Didática:

Na dimensão didática têm ênfase questões relacionadas com o planeamento e metodologia de projeto.

Uma das dimensões do pensamento computacional, é a identificação e decomposição dos problemas, promovida no projeto pelo planeamento. As opiniões dos alunos são boas, o que contraria a observação registada em aula e já referida na avaliação das aprendizagens, em que revelaram algumas dificuldades no planeamento da conjugação das formas. Alguns alunos demonstraram as suas opiniões sobre o planeamento do projeto:

"todos planeámos bem os projetos", "planeámos o trabalho diariamente e ficou bem" e que o planeamento foi fácil. Treze dos dezasseis alunos consideraram o planeamento como um aspeto positivo da intervenção (Questão 4 – Anexo S), o que contrasta com os 42% de alunos que consideraram como aspetos negativos a complexidade do projeto (o objeto pedido era muito difícil de modelar) e a dificuldade na composição do objeto (escolher as formas constituintes do objeto) na Questão 5 – Anexo S. Já a professora cooperante sobre o planeamento da tarefa através da decomposição das formas refere que: "tendo em consideração a in experiência em termos informáticos dos alunos (1º ano que tiveram a disciplina de TIC), e o facto de o eixo do z, só ser introduzido no 9º ano, considero que foi a melhor opção pois ajudou bastante na percepção dos conceitos aos alunos."

A metodologia do trabalho de projeto era habitual para os alunos nesta disciplina e noutras, pois frequentemente trabalhavam em DAC's, no entanto questionei-os sobre o seu gosto por trabalhar a pares e sobre a autonomia no desenvolvimento de competência através do trabalho de projeto, ao que as respostas foram muito positivas como podemos observar na Figura 35 onde 93,8% dos alunos responderam que gostaram da metodologia do trabalho de projeto e 81,3% achou a metodologia de projeto adequado a este tema, sendo considerado como um dos aspetos positivos da minha intervenção pedagógica pelos alunos.

3. Selecciona a opção mais correta:

[Mais Detalhes](#)

■ Sim ■ Não ■ Não Sei



Figura 35 - Gráfico de respostas de parte da questão 3 do inquérito aos alunos

No geral, as opiniões dos alunos sobre a minha intervenção pedagógica supervisionada foram positivas: "gostei imenso e diverti-me a aprender", "gostei muito de trabalhar desta forma. Uma forma muito inovadora que pode ser utilizado num futuro próximo" e "trabalhar com a professora Dália foi fantástico e a forma como a matéria foi

desenvolvida foi muito cativante. Acho que foi um projeto giro de se fazer!” E da professora cooperante: “Decorreram conforme o planejado, foram bem estruturadas e dinâmicas, revelaram também preocupação com o processo de ensino aprendizagem dos alunos.”

Questão Investigativa: “Em que medida o desenvolvimento de projetos de modelação 3D promove o desenvolvimento do pensamento computacional?”

Transversalmente às três dimensões atrás referidas, importa fazer uma análise aos dados específicos que respondem de alguma forma à questão de partida, nomeadamente a questão à professora cooperante sobre este assunto: “Penso que quando se fala em desenvolver o pensamento computacional, pretende-se aproveitar as estruturas e conceitos das ciências da computação para resolver problemas, conceber sistemas e compreender comportamentos humanos recorrendo a conceitos de computação como estruturas abrangentes que permitam também o desenvolvimento de competências para a vida, que ultrapassam os limites das ciências da computação, penso que podemos estabelecer aqui um paralelo com a ideia de aprender matemática não pela matéria em si, mas para desenvolver o pensamento lógico, só que potenciado de formas muito concretas através de ferramentas digitais. Nesta visão, considero que o programa Tinkercad, que foi especificamente concebido para crianças, e que utiliza técnicas de modelação por primitivas, é uma ferramenta poderosa e que permite efetivamente desenvolver o pensamento computacional das crianças. Repare-se que os modelos 3D podem ser criados com medidas rigorosas, combinando formas primitivas em operações booleanas de corte e união. (...) A dinâmica de criação do projeto que os alunos tiveram de realizar, permitem ainda desenvolver o raciocínio heurístico para descobrir soluções, planejar, aprender, planificar no meio de incerteza e tirar partido de dados para desenhar estratégias de atuação tendo permitido aos alunos sair do campo abstrato da computação e fazer a ponte com o seu dia-dia.”

4.4. Conclusões

Os resultados da avaliação da intervenção e das aprendizagens apresentados anteriormente, refletem uma evolução positiva nas aprendizagens dos alunos e o alcance dos objetivos propostos na intervenção. Tal foi possível devido à motivação, empenho e interesse dos alunos no desenvolvimento do projeto e em todas as aulas da intervenção pedagógica. Dada a complexidade e abstração do tema, a forma lúdica e motivadora e a demonstração da aplicabilidade da modelação 3D foram uma mais valia para o sucesso deste tema.

Tendo em conta os vários dados analisados nas diferentes dimensões da avaliação da intervenção concluo que a intervenção se revelou muito positiva para os alunos, o que se traduziu, na maioria dos casos, em trabalhos de uma qualidade superior à expectativa.

Trabalhos estes que vão ser partilhados internacionalmente. Apesar do ensino a distância ter dificultado o envolvimento no projeto eTwinning intitulado por: “Are we really different? Bringing cultures together” este teve a sua continuidade de uma forma assíncrona e o produto final vai ser uma das atividades partilhada na rede eTwinning com alunos oriundos de vários países promovendo as mascotes do agrupamento.

Posto isto, concluo que no tema da Modelação 3D, da disciplina TIC, os objetivos propostos foram atingidos. Os alunos analisaram que tipos de problemas podem ser resolvidos usando a modelação e a simulação e com a realização do projeto decompuseram objetos nos seus elementos constituintes e utilizaram as técnicas de modelação, encontrando uma solução adequada para a modelação do seu objeto.

Quanto às conclusões sobre a questão de partida: “Em que medida o desenvolvimento de projetos de modelação 3D promove o desenvolvimento do pensamento computacional?” propus-me, com determinadas atividades no desenvolvimento da intervenção e do projeto, a promover o desenvolvimento do pensamento computacional. Para isso elaborei a Tabela 7 que sintetiza essa relação confirmada pelas evidências da análise de dados.

AE na área da Modelação	Atividades	Dimensão do Pensamento Computacional	
- Dotar os alunos de experiências de simulação e contato com diversas aplicações da Modelação 3D;	Experiências de simulação e contato com diversas aplicações de objetos tridimensionais;	Abstração;	✓
- Compreender e utilizar técnicas elementares de modelação 3D; - Analisar que tipos de problemas podem ser resolvidos usando modelação e simulação;	Criação de objetos simples 3D: através de pequenos desafios orientados como a criação de um porta-chaves;	Identificação e Decomposição dos problemas; Abstração; Reconhecimento de Padrões;	✓
- Analisar que tipos de problemas podem ser resolvidos usando modelação e simulação; - Decompor um objeto nos seus elementos constituintes;	Projeção da composição de um objeto tridimensional inserido num projeto;	Identificação e Decomposição dos problemas; Abstração; Reconhecimento de Padrões;	✓
- Compreender e utilizar técnicas elementares de modelação 3D; - Desenhar objetos utilizando as técnicas de modelação, tendo em vista soluções adequadas a um problema ou projeto;	Utilização de técnicas de modelação para desenhar objetos constituintes de um projeto;	Identificação e Decomposição dos problemas; Abstração; Reconhecimento de Padrões;	✓

Tabela 7 - Relação das competências com as atividades

Concluo que o desenvolvimento de projetos de modelação promove, sem qualquer dúvida, o desenvolvimento do pensamento computacional em diferentes dimensões como a identificação e decomposição dos problemas e abstração. O pensamento computacional ajuda a transformar problemas difíceis em outros menores e mais fáceis, ignorando os detalhes de uma solução de modo que ela possa ser válida para diversos problemas. Com o planeamento, a decomposição do objeto a modelar em várias formas constituintes e todo o processo de desenvolvimento do produto final, os alunos desenvolveram competências na resolução de problemas. Quanto ao reconhecimento de padrões verifico que neste projeto, o objeto modelado sugeria o seu reconhecimento pois este existia, no entanto, tanto pelo processo e produto final já analisado como pela Questão 7 (Anexo S ou Figura 33) do questionário aos alunos é visível que esta competência não foi bem apreendida.

5. Balanço Reflexivo

Novas exigências educacionais pedem às universidades e cursos de formação para o magistério um professor capaz de ajustar sua didática às novas realidades da sociedade, do conhecimento, do aluno, dos diversos universos culturais, dos meios de comunicação. O novo professor precisaria, no mínimo, de uma cultura geral mais ampliada, capacidade de aprender a aprender, competência para saber agir na sala de aula, habilidades comunicativas, domínio da linguagem informacional, saber usar meios de comunicação e articular as aulas com as mídias e multimídias (Libâneo, 2011, p.12).

Este último ponto será uma reflexão sobre o trabalho realizado no decorrer do projeto de intervenção e a sua influência na minha prática profissional. Comecei a lecionar a disciplina TIC em 2007, professora de outra área com uma Pós-Graduação em TIC. Considerei que os meus conhecimentos técnicos deveriam abranger outras áreas da Informática e inscrevi-me na Licenciatura em Engenharia Informática. Terminada a mesma, a entrada no mundo no ensino estava a passar uma fase pouco convidativa e fiz um interregno com um emprego na área de TI numa empresa, tendo voltado ao ensino em 2017 com habilitação própria. Depressa concluí que necessitava da habilitação profissional no grupo 550 para vingar na carreira de docente. Entrei no mestrado com a intenção de me habilitar profissionalmente, mas tal foi o meu espanto com o quanto ainda tinha para aprender e tanto me tinham para ensinar na área da Didática da Informática. É com muito orgulho que a minha intenção mudou e o mestrado passou a ser um caminho de aprendizagem e não a obtenção de um fim.

No 2º ano de mestrado, a disciplina de Introdução à Prática Pedagógica compreendeu desde a observação de aulas, à planificação das mesmas até à sua operacionalização e reflexão. Nessa preparação relevo a cooperação e relação com a professora cooperante que foi uma mais valia nesta fase da minha aprendizagem, desde a disponibilidade de todos os documentos necessários para conhecer o contexto como no apoio e colaboração na elaboração do plano de intervenção. A relação com a professora cooperante foi muito boa, tendo-a como um pilar nesta intervenção, desde a interação com os alunos nas aulas observadas como na dinamização das aulas quando a intervenção estava à minha responsabilidade, ajudou-me sempre quando necessitei e colaborou comigo na planificação das aulas. “Considero que a realização da planificação partilhada

e o trabalho colaborativo que desenvolvemos, foi extremamente enriquecedor para a minha prática letiva. Penso que para os alunos, diferentes formas de interação bem como o apoio que o par pedagógico permite, são elementos facilitadores para a consolidação das aprendizagens” (Trecho da entrevista à professora cooperante) – palavras da professora cooperante que podiam ser minhas.

A relação que estabelecida com a turma durante o período de aulas observadas permitiu-me conhecer as dificuldades e potencialidades dos alunos, o que serviu de base para a planificação. Possibilitou ainda a escolha da estratégia de ensino que apresentava as características mais adequadas às necessidades da turma e ao enquadramento curricular e didático da intervenção – a metodologia de trabalho de projeto. Era um grande objetivo que a minha intervenção pedagógica fosse além da transmissão de conhecimentos, mas que permitisse despertar os alunos para o querer “saber-fazer”, de acordo com os objetivos propostos em que o projeto de intervenção incidiu.

A implementação da intervenção pedagógica, ao longo das quatro aulas presenciais e na aula assíncrona, decorreu, na minha opinião, globalmente bem. Contatei com diferentes metodologias de ensino e de aprendizagem, o que me fez refletir na minha prática pedagógica e na necessidade de adaptar sempre as estratégias de ensino ao contexto dos alunos. Segundo Roldão (2009), estratégias diferenciadas potencializam um ensino e uma aprendizagem adaptados à individualidade dos alunos e que privilegia a contextualização.

Os resultados do projeto e a avaliação da intervenção refletem que os alunos conseguiram alcançar com distinção os objetivos propostos, apesar de ter existido um grupo com dificuldades no planeamento e gestão de tempo, especialmente ao verem a criatividade de outros colegas, e outro grupo com dificuldade na cooperação e entreajuda entre pares/trio, o que se refletiu na qualidade do produto final. O estudo do enquadramento curricular e didático proporcionou a reflexão nas dificuldades que podiam existir na lecionação deste tema, o que me deu ferramentas para atuar da melhor forma possível nestas situações.

O sucesso da intervenção está relacionado com o interesse e motivação revelada pelos alunos durante o desenvolvimento do projeto, que pode ter sido alcançado por estar

adequado ao contexto e ao tema da modelação 3D. Tema que pode ser de grande complexidade devido à capacidade de abstração que é necessário ter, para compreender a tridimensionalidade, daí ser necessário proporcionar uma forma lúdica para a sua introdução promovendo a curiosidade e motivação para trabalhar sobre a modelação 3D e uma metodologia centrada no aluno promovendo competências de autonomia, questionamento e desafio no desenvolvimento das suas competências digitais.

Ao nível da investigação, no que diz respeito à promoção do desenvolvimento do pensamento computacional através de projetos de modelação 3D, é claro que a identificação, decomposição e abstração de problemas auxilia na resolução dos mesmos.

Concluo assim que esta etapa de estudo e preparação para a prática profissional docente foi crucial, tanto ao nível do desenvolvimento pessoal e profissional, como ao nível da construção de um perfil de docente dinâmico, proativo e reflexivo.

Arends (1995) defende que para um professor ser cada vez mais competente importa que ele aprenda a ensinar, e para isso deve compreender que este é um processo e um compromisso para toda a vida, deve aceitar que as experiências que viveu enquanto aluno vão influenciar o seu desempenho como professor, e deve ter abertura e capacidade para substituir as suas concessões de aluno, aprendizagem e professor, por estruturas mais fundamentadas e avançadas, ou seja, deve estar disponível para a mudança. Aprender a aprender é uma competência que o professor deve ter. Um bom profissional deve fazer uma reflexão sobre a sua prática pedagógica e verificar onde pode aprender mais!

Referências Bibliográficas

- Allen, D., & Tanner, K. (2006). Rubrics: Tools for Making Learning Goals and Evaluation Criteria Explicit for Both Teachers and Learners. *CBE—Life Sciences Education*, 5, 197-203. Doi: <https://doi.org/10.1187/cbe.06-06-0168>.
- Arends, R. I. (2008). *Aprender a ensinar*. Lisboa: McGraw-Hill.
- Asthana, A. (2009). *Multimedia in Education - Introduction, The Elements of, Educational Requirements, Classroom Architecture and Resources, Concerns*. [Online]. Retirado de: http://www.academia.edu/download/33586684/Multimedia_in_Education.doc
- Bento, J. O. (2003). *Planeamento e avaliação em educação física*. Lisboa: Livros Horizonte
- Bento, J., & Gonçalves, V. (2011). Ambientes 3D no processo de ensino e aprendizagem. *EduSer - Revista de educação*, 3(1), 45-58. Retirado de: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/5998/1/42.pdf>.
- Bergmann, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. USA: ISTE
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação Qualitativa em Educação – uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Braga, M. (2001). Realidade Virtual e Educação. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, 1(1). Disponível em: <http://joaootavio.com.br/bioterra/workspace/uploads/artigos/realidadevirtual-5155c805d3801.pdf>
- Cardoso, J. (2013). *O Professor do Futuro*. Lisboa: Guerra e Paz, Editores, S.A., Clube do livro.
- Carmo, H., & Ferreira, M. (2008). *Metodologia da Investigação*. 2ª edição. Lisboa: Universidade Aberta.
- Castro, L. B., & Ricardo, M. M. (1993). *Gerir o Trabalho de Projecto*. Lisboa: Texto Editora.

- Cavazza, N. (2008). *Psicologia das atitudes e das opiniões*. São Paulo: Loyola.
- Chytas, C., Tsilingiris, A., & Diethelm, I. (2019). Exploring Computational Thinking Skills in 3D Printing: A Data Analysis of an Online Makerspace. *IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON2019), Dubai, United Arab Emirates*. 1173-1179. Doi: 10.1109/EDUCON.2019.8725202.
- Costa, F. (2005). Avaliação de software educativo: Ensinem-me a pescar!. *Cadernos SACAUSEF*, 1, 45-51. Retirado de: <http://aprendercom.org/comtic/wp-content/uploads/2012/03/2005COSTAFEnsinem-me-a-pescarCadernosSACAUSEF1.pdf>
- Cury, A. J. (2003). *Pais brilhantes, professores fascinantes*. Cascais: Editora Pergaminho.
- Decreto-Lei n.º 17/2016 de 4 de abril de 2016. *Diário da República n.º 65/2016, 1.ª Série*. Ministério da Educação. Lisboa.
- Despacho n.º 5908/2017 de 5 de julho de 2017. *Diário da República n.º 128/2017, 2.ª Série*. Ministério da Educação. Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 54/2018 de 6 de julho de 2018. *Diário da República n.º 129/2018, 1.ª Série*. Ministério da Educação. Lisboa.
- Decreto-Lei n.º 55/2018 de 6 de julho de 2018. *Diário da República n.º 129/2018, 1.ª Série*. Ministério da Educação. Lisboa.
- Direção-Geral da Educação (s.d.). *Etwinning*. [Online]. Retirado de: <https://www.etwinning.net/pt/pub/about.htm>
- Direção-Geral da Educação (s.d.). *Autonomia e Flexibilidade Curricular*. [Online]. Retirado de: <http://www.dge.mec.pt/autonomia-e-flexibilidade-curricular>
- Direção-Geral da Educação (s.d.). *Modalidades de Avaliação*. [Online]. <https://www.dge.mec.pt/modalidades-de-avaliacao>
- Duarte, R. (2004). Entrevistas em pesquisas qualitativas. *Educar em Revista*, (24), 213-225. Doi: <https://dx.doi.org/10.1590/0104-4060.357>.

- Fasko, D. (2001). Education and creativity. *Creativity Research Journal*, 13(3), 317-327.
Doi: 10.1207/S15326934CRJ1334_09.
- Fernandes, E. (2013). *O design de cenários de aprendizagem para a escola do futuro*. Funchal: Universidade da Madeira
- Ferreira, C. (2007). *A avaliação no quotidiano da sala de aula*. Coleção Currículo, Políticas e Práticas. Porto: Porto Editora.
- Ferro, A. (1999). *O Método Expositivo*. Lisboa: Instituto do Emprego e Formação Profissional.
- Figueiredo, A. D. (2016). *Mitos e Aspirações das TIC na Educação em Portugal*. Lisboa: Conselho Nacional da Educação.
- Freixo, M. (2009). *Metodologia Científica: Fundamentos, Métodos e Técnicas*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Furtado, A. B. (2010). *Modelagem matemática com tecnologias de informação e comunicação*. [Online]. Universidade Federal do Pará. Retirado de: <http://www.eji.ufpa.br/epamm/MC%20Modelagem%20Matem%C3%A1tica%20com%20TIC.pdf>
- Hanks, B., Fitzgerald, S., McCauley, R., Murphy, L., & Zander, C. (2011). Pair programming in education: A literature review. *Computer Science Education*, 21(2), 135-173. Doi: <https://doi.org/10.1080/08993408.2011.579808>.
- Horta, M. J., Mendonça, F., & Nascimento, R. (2012). *Metas Curriculares: Tecnologias de Informação e Comunicação*. [Online]. Retirado de: https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/ficheiros/eb_tic_7_e_8_ano.pdf
- Igea, D., Agustin, J., Beltrán, A., & Martin, A., (1995). *Técnicas de Investigación en Ciencias Sociales*. Madrid: Dykinson.
- Khronos G. (s.d.). *WebGL - OpenGL ES 2.0 for the Web*. [Online]. Retirado de: <https://www.khronos.org/registry/webgl/specs/1.0/>
- Leal, T., Gamelas, A. M., Abreu-Lima, I., Cadima, J., & Peixoto, C. (2014). Qualidade em educação pré-escolar. *PSICOLOGIA*, 23(2), 43-54.

<https://doi.org/10.17575/rpsicol.v23i2.326>

Ledesma, F. (2017). *Portugal: Os alunos sabem tudo de tecnologias?*. [Online]. Retirado de: <https://pplware.sapo.pt/informacao/portugal-os-alunos-sabem-tudo-de-tecnologias/>

Leite, C., & Fernandes, P. (2002). *Avaliação das aprendizagens dos alunos: novos contextos, novas práticas*. Lisboa: Edições ASA.

Libâneo, J. C. (2011). *Adeus Professor, adeus professora? Novas exigências educacionais e profissão docente*. 13ª edição. São Paulo: Cortez.

Ludke, M., & André, Marli E.D.A. (1986). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.

Matos, J. F. (2014). *Princípios orientadores para o desenho de Cenários de Aprendizagem*. [Online]. Retirado de:

https://drive.google.com/open?id=0Bw9_y3mpURWiUFpsV2cxS2FyVkk

Ministério da Educação (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*. [Online]. Retirado de:

https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf

Ministério da Educação (2018). *Aprendizagens Essenciais – 7º ano*. [Online]. Retirado de:

https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/3_ciclo/tic_3c_7a_ff.pdf

Moser, C. A., & Kalton, G. (1971). *Survey Methods in Social Investigation*. 2ª edição. Londres: Heinemann.

Moura, A., & Carvalho, A. A. (2011). Aprendizagem mediada por tecnologias móveis: novos desafios para as práticas educativas. *Paulo Dias e António Osório (Eds.) Actas da VII Conferência Internacional de TIC na Educação – Challenges 2011*. 233-246. Braga: Universidade do Minho.

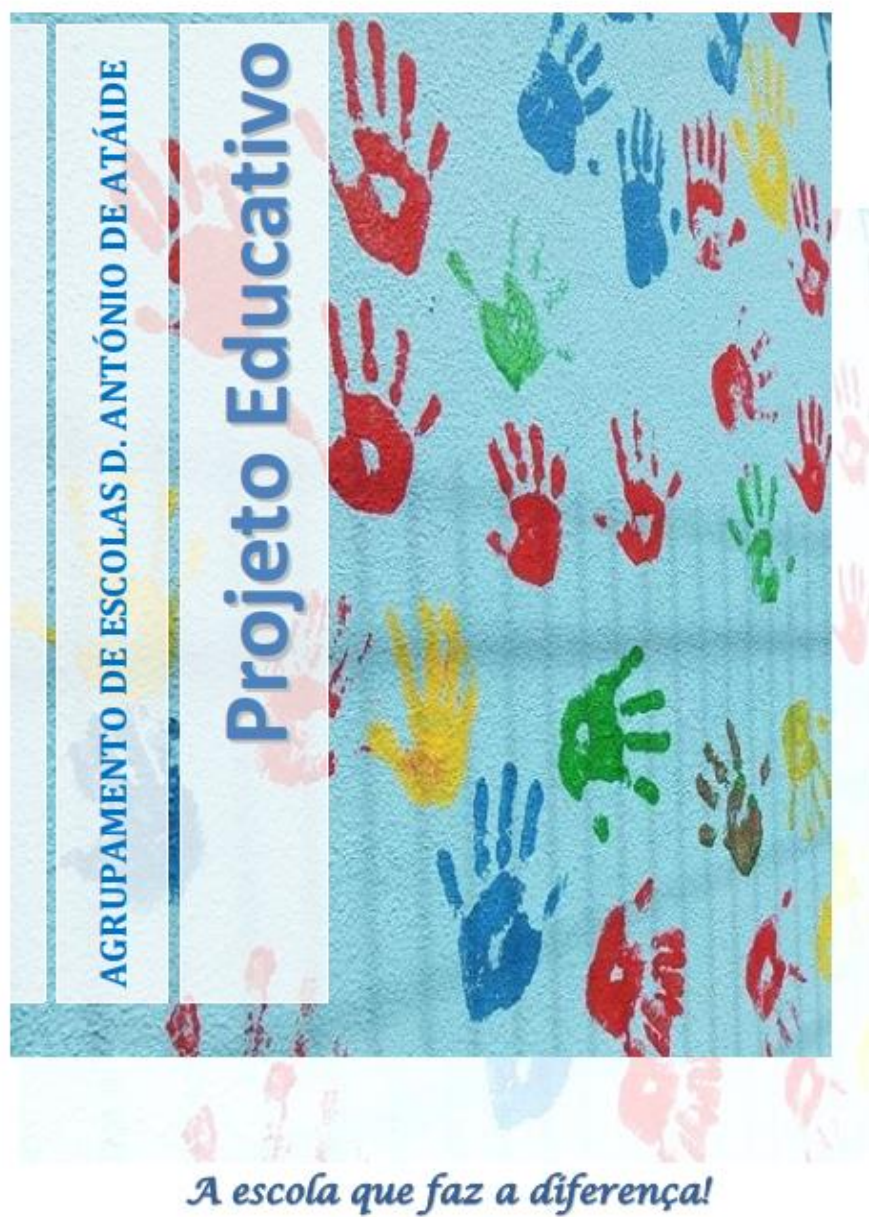
OECD (2015). *Students, Computers and Learning: Making the Connection*. PISA, OECD.

- Pedro, A., Matos, J. F., Piedade, J., & Dorotea, N. (2017). *Probótica: Linhas Orientadoras*. [Online]. Ministério da Educação: Direção Geral de Educação. Retirado de http://erte.dge.mec.pt/sites/default/files/probotica_-_linhas_orientadoras_2017.pdf
- Pereira, A., & Rocha, J. E. (1992). *O método demonstrativo*. 2ª edição. Lisboa. Grafinter, Lda.
- Pinheiro J., & Ramos L. (2000). *Métodos pedagógicos*. 3ª edição. Lisboa: Instituto de Emprego e Formação Profissional.
- Reis, P. (2011). Observação de Aulas e Avaliação do Desempenho Docente. *Cadernos do CCAP-2*. Retirado de: https://www.academia.edu/1476351/Observação_de_aulas_e_avaliação_do_desempenho_docente_Classroom_observation_and_teachers_assessment_
- Repenning, A., Webb, D., Brand, C., Gluck, F., Grover, R., Miller, S., Nickerson, H., & Song, M. (2014). Beyond Minecraft: Facilitating Computational Thinking through Modeling and Programming in 3D. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 34(3), 68-71. Doi: 10.1109/MCG.2014.46
- Roldão, M. do C. (2003). *Gestão do currículo e avaliação de competências*. Lisboa: Presença.
- Roldão, M. C. (2009). *Estratégias de Ensino. O saber e o agir do professor*. V.N.Gaia: Fundação Manuel Leão.
- Sant'Anna, I. M., & Menegolla, M. (2011). *Didática: aprender a ensinar. Técnicas e reflexões pedagógicas para formação de formadores*. 9ª.edição. São Paulo: Loyola.
- Silva, A. da C., Freitag, I. H., Tomaselli, M. V. F., & Barbosa, C. P. (2017). A Importância Dos Recursos Didáticos Para O Processo Ensino-Aprendizagem. *Arquivos Do MUDI*, 21(2), 20–31. <https://doi.org/10.4025/arqmudi.v21i2.38176>
- Straccia, A. (2002). *Introdução a História da Computação Gráfica*. [Online]. Retirado de: <http://xuti.net/2002/06/introducao-a-historia-da-computacao-grafica/>

Tuckman, B.W. (2000). *Manual de Investigação em Educação*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Whatley, J. (1998). Using information technology effectively in teaching and learning. *Computers & Education*. <https://doi.org/10.1002/2014GL061898>

Anexo A – Projeto Educativo



2018/2021

https://drive.google.com/file/d/1b1W_iBodgDIImzjKZbmykfu8q7X-RQPzZ/view?usp=sharing

Anexo B – Caracterização da Turma

Caracterização da turma

Dados gerais da turma B do 7º ano

2019 | 2020

A turma B, do sétimo ano, é um grupo de alunos que vem junto em turma já desde o 1º ciclo.

É um grupo de alunos provenientes de famílias com uma condição socioeconómica razoável e com habilitações literárias acima da média do agrupamento: 44% dos EE tem formação superior e quase 35% tem formação ao nível do ensino secundário.

O grupo de Encarregados de Educação mostrou-se sempre disponível com as dinâmicas escolares e respeitador do seu funcionamento. São atentos ao percurso dos seus educandos e colaboradores na resolução de situações que vão surgindo.

Academicamente, destaca-se a heterogeneidade dos alunos que se dividem em dois grandes grupos de proficiência. Por um lado, aos seis alunos de Quadros de Excelência, juntam-se, pelo menos mais quatro com resultados escolares muito satisfatórios. Por outro, encontra-se um grupo de alunos com dificuldades, a nível transversal, no desenvolvimentos e aquisição das aprendizagens previstas. Aderem com naturalidade ao trabalho de tutoria interpares.

De uma forma geral, todos os alunos da turma participam com entusiasmo em atividades de projeto, bem como em atividades extracurriculares, designadamente, Clubes e Desporto Escolar.

Do ponto de vista disciplinar, as pouquíssimas ocorrências que se registaram, foram de gravidade muito moderada. Porém, são muito conversadores e demoram algum tempo a permitir o início da aula. Ainda assim, depois de estabelecida a calma, são alunos cumpridores e trabalhadores.

Número total de alunos: 22

Número de rapazes: 10

Número de raparigas: 12

Média etária dos alunos: 12

Idade do aluno mais velho: 16 (completa 17 anos a 21/Dez/2019)

Idade do aluno mais novo: 11

Nº de alunos provenientes da mesma turma: 21

Número de alunos transferidos para esta turma de outras turmas do agrupamento: 0

Número de alunos transferidos para esta turma de outros agrupamentos: 0

Número de alunos transferidos para esta turma oriundo de países estrangeiros: 1 (Guiné Bissau)

Número total de alunos que já repetiram algum ano durante a sua escolaridade: 0

Número de alunos que repetiram algum ano no 1º ciclo: 0

Número de alunos que repetiram algum ano no 2º ciclo: 0

Número de alunos que repetem o ano de escolaridade que frequentam: 0

Número de alunos que transitaram com alguma negativa: 3

Número total de alunos com ASE: 4

Número de alunos com escalão A: 3

Número de alunos com escalão B: 1

Número de alunos com escalão C: 0

Condições sócioeconómicas das famílias: razoável

Número de alunos que já beneficiam de apoios educativos propostos no ano anterior: 4

Número de alunos com necessidades educativas especiais: 1

Número de alunos seguidos pelos serviços de Psicologia: 1

Número de alunos em Quadro de Excelência no ano anterior: 6

Parentesco de EE - nº de mães: 20

Parentesco de EE - nº de pais: 2

Parentesco de EE - outros: 0

Número de Encarregados de Educação com formação ao nível do 1º ciclo: 3

Número de Encarregados de Educação com formação ao nível do 2º ciclo: 3

Número de Encarregados de Educação com formação ao nível do 3º ciclo: 12

Número de Encarregados de Educação com formação ao nível Ens. Sec: 15

Número de Encarregados de Educação com formação ao nível do Ens. Sup.: 11 (dos quais, 1 doutoramento e 1 pós-graduação, 1 bacharel)

Número de pais e EE em situação de desemprego: 4

Número de pais e EE em situação desconhecida (formação ou emprego): 5

Alunos com medidas de suporte à aprendizagem

Alunos ao abrigo do Decreto-Lei n.º 54/2018, de 6 julho

Medidas de suporte à aprendizagem e inclusão	
<i>Universais</i>	As medidas universais correspondem às respostas educativas que a escola tem disponíveis para todos os alunos com objetivo de promover a participação e a melhoria das aprendizagens. Consideram-se medidas universais, entre outras: a) A diferenciação pedagógica; b) As acomodações curriculares; c) O enriquecimento curricular; d) A promoção do comportamento pró-social; e) A intervenção com foco académico ou comportamental em pequenos grupos.
<i>Seletivas</i>	As medidas seletivas visam colmatar as necessidades de suporte à aprendizagem não supridas pela aplicação de medidas universais. Consideram-se medidas seletivas: a) Os percursos curriculares diferenciados; b) As adaptações curriculares não significativas; c) O apoio psicopedagógico; d) A antecipação e o reforço das aprendizagens; e) O apoio tutorial.
<i>Adicionais</i>	As medidas adicionais visam colmatar dificuldades acentuadas e persistentes ao nível da comunicação, interação, cognição ou aprendizagem que exigem recursos especializados de apoio à aprendizagem e à inclusão e dependem da demonstração da insuficiência das medidas universais e seletivas. Consideram-se medidas adicionais: a) A frequência do ano de escolaridade por disciplinas; b) As adaptações curriculares significativas; c) O plano individual de transição; d) O desenvolvimento de metodologias e estratégias de ensino estruturado; e) O desenvolvimento de competências de autonomia pessoal e social
PIT	Plano Integrado de Transição

Aluno:	Aluno 1					Idade:	
<i>Universais</i>	x	<i>Seletivas</i>		<i>Adicionais</i>		PIT	<i>Assinalar X</i>
Problemática específica e reflexos na aprendizagem							
▪ Perturbação Específica da Linguagem, nomeadamente, Dislexia Grave. Procede a uma leitura pouco fluente e pouco expressiva, denotando diversas incorreções, no que respeita a trocas de letras e sílabas; demonstra dificuldades na compreensão/interpretação de enunciados escritos. A sua produção escrita surge com muitos erros ortográficos, sendo que as trocas, confusões, inversões, supressões e adições de letras /sílabas são uma constante; os textos que escreve são confusos em termos de organização e estruturação de ideias e apresentam um vocabulário pobre para a sua idade.							
Medidas e estratégias a privilegiar							

Aluno:	Aluno 1	Idade:
<ul style="list-style-type: none"> Sentar o aluno em sala de aula para verificação regular da compreensão de conteúdos e instruções, reforçar positivamente a autoestima para colmatar as suas inseguranças face às aprendizagens, subvalorizar os erros ortográficos, simplificar questões e informações complexas e privilegiar a oralidade em detrimento da escrita, leitura de enunciados, tempo suplementar para realização de testes, em sala à parte 		
Condições especiais na realização de exame no 4º / 9º ano		
<ul style="list-style-type: none"> Ficha A; Leitura de enunciado; sala à parte (art. 28º) 		
Docente da Educação Especial:		

Aluno:	Aluno 2	Idade:
<i>Universais</i>	x	<i>Seletivas</i>
		<i>Adicionais</i>
		PIT
		<i>Assinalar X</i>
Problemática específica e reflexos na aprendizagem		
<ul style="list-style-type: none"> Este aluno tem diagnosticado défice na organização dinâmica do movimento sequenciado, com lentificação na escrita e, consequentemente, em qualquer processo de registo gráfico. A sua motricidade fina está, desta forma, comprometida, e constitui-se um fator dificultador das atividades escolares, não se detetando, porém, qualquer dificuldade no desenvolvimento das suas aprendizagens. 		
Medidas e estratégias a privilegiar		
<ul style="list-style-type: none"> A limitação do aluno deve ser apoiada por tempo suplementar na realização das tarefas, sobrevalorização das intervenções orais e, sempre que possível, reescrita das respostas da ficha/teste/exame, por um docente. 		
Condições especiais na realização de exame no 4º / 9º ano		
<ul style="list-style-type: none"> Reescrita de Prova 		
Docente da Educação Especial:		

Aluno:	Aluno 3, Aluno 4 e Aluno 5	Idade:
<i>Universais</i>	x	<i>Seletivas</i>
		<i>Adicionais</i>
		PIT
		<i>Assinalar X</i>
Problemática específica e reflexos na aprendizagem		
<ul style="list-style-type: none"> Dificuldades de aprendizagem não especificadas por relatório médico; 		
Medidas e estratégias a privilegiar		
<ul style="list-style-type: none"> A determinar ao longo do ano 		
Condições especiais na realização de exame no 4º / 9º ano		
<ul style="list-style-type: none"> 		
Docente da Educação Especial:		

Aluno:	Aluno 6, Aluno 7, Aluno 8 e Aluno 9	Idade:
<i>Universais</i>	x	<i>Seletivas</i>
		<i>Adicionais</i>
		PIT
		<i>Assinalar X</i>
Problemática específica e reflexos na aprendizagem		
<ul style="list-style-type: none"> Falta de atenção e concentração nas atividades letivas Faltas de métodos de estudo e trabalho. 		

Aluno:	Aluno 6, Aluno 7, Aluno 8 e Aluno 9	Idade:	
Medidas e estratégias a privilegiar			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ A determinar ao longo do ano 			
Condições especiais na realização de exame no 4º / 9º ano			
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 			
Docente da Educação Especial:			

Anexo C – Questionário de Caracterização da Turma

Diz-me o que sabes sobre "Modelação 3D"

Olá! Como sabem no 2º Período terão um tema que será leccionado pela professora Dália Pereira. Este tema será a Modelação 3D! Para conhecer um pouco melhor as vossas motivações, respondam a este questionário.

* Obrigatório

1. Género *

☐ Masculino

☐ Femenino

2. Da lista seguinte, que dispositivos tens? *

☐ Telemóvel

☐ Computador

☐ Tablet

☐ Consola de Jogos

☐ Outro

3. Em casa, tens Internet? *

☐ Sim

☐ Não

4. Costumas ter o telemóvel contigo na escola? *

☐ Sim

☐ Não

5. Quanto tempo por dia dedicas às tecnologias? *

Selecione a sua resposta



6. Qual a resposta mais adequada para a utilização que dás aos dispositivos tecnológicos? *

	Nunca	Raramente	Às vezes	Muitas vezes
Pesquisar (Browsers)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jogar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plataformas de Aprendizagem (Moodle ou Teams/Office365)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Redes Sociais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Youtube/plataformas de Streaming	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mensagens Instantâneas (Face Msg, WhatsApp)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

7. Qual o teu jogo preferido?

Introduza a sua resposta

8. Quais destas aplicações/programas costumas usar? *

	Nunca	Às vezes	Várias vezes
Editores de Vídeo (MovieMaker, Prémiere)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Edição 3D (Blender, Thinkercad)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Sabes o que são objetos 3D? *

- ☐ Sim
- ☐ Não

10. Onde já viste a utilização de objetos 3D? *

- ☐ Filmes
- ☐ Livros
- ☐ Jogos
- ☐ Óculos Realidade Virtual
- ☐

11. Que jogos conheces que funcionem em 3D? *

12. Que objeto gostarias de modelar (criar virtualmente)?

Introduza a sua resposta

13. Como se chamam as mascotes da Escola? *

☐ António e Ataíde

☐ José e Ataíde

☐ António e José

☐ Outro

14. Achas que conseguimos modelar objetos para cosntruirmos uma história? *

☐ Sim

☐ Não

15. É possível imprimir objetos modelados? *

☐ Sim

☐ Não

16. Selecciona os temas que achas mais interessantes? *

☐ Direitos Humanos

☐ Desenvolvimento Sustentável

☐ Igualdade de Género

☐ Interculturalidade

☐ Educação Ambiental

☐ Saúde

☐ Outro

Anexo D – Respostas do Questionário de Caracterização da Turma

1. Género

[Mais Detalhes](#)

● Masculino	12
● Femenino	10



2. Da lista seguinte, que dispositivos tens?

[Mais Detalhes](#)

● Telemóvel	21
● Computador	20
● Tablet	17
● Consola de Jogos	17
● Outro	1



3. Em casa, tens Internet?

[Mais Detalhes](#)

● Sim	22
● Não	0



4. Costumas ter o telemóvel contigo na escola?

[Mais Detalhes](#)

● Sim	20
● Não	2



5. Quanto tempo por dia dedicas às tecnologias?

[Mais Detalhes](#)

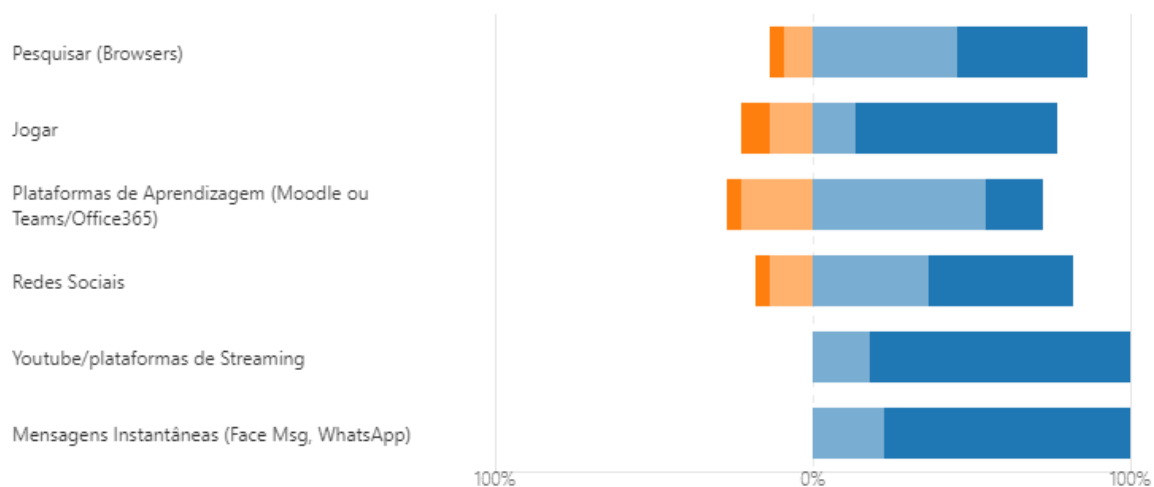
Menos de 1h	1
Entre 1h a 2h	3
Entre 2h a 3h	6
Mais de 3h	12



6. Qual a resposta mais adequada para a utilização que dás aos dispositivos tecnológicos?

[Mais Detalhes](#)

■ Nunca
 ■ Raramente
 ■ Às vezes
 ■ Muitas vezes



7. Qual o teu jogo preferido?

[Mais Detalhes](#)

22

Respostas

Respostas Mais Recentes

"Journrys"

"futebol"

"GTA 5 , Fortnite , CS:GO"

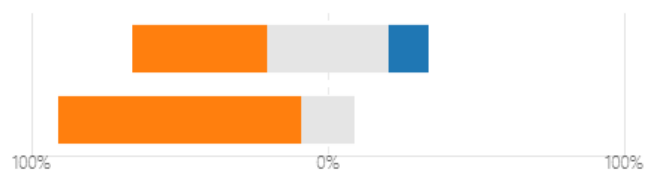
8. Quais destas aplicações/programas costumás usar?

[Mais Detalhes](#)

■ Nunca ■ Às vezes ■ Várias vezes

Editores de Vídeo (MovieMaker, Premiere)

Edição 3D (Blender, Thinkercad)



9. Sabes o que são objetos 3D?

[Mais Detalhes](#)

● Sim 20
● Não 2



10. Onde já viste a utilização de objetos 3D?

[Mais Detalhes](#)

● Filmes 17
● Livros 3
● Jogos 12
● Óculos Realidade Virtual 18
● Outro 1



11. Que jogos conheces que funcionem em 3D?

[Mais Detalhes](#)

22

Respostas

Respostas Mais Recentes

"Não conheço..!"

"nemhum"

"Mario Car"

12. Que objeto gostarias de modelar (criar virtualmente)?

[Mais Detalhes](#)

17

Respostas

Respostas Mais Recentes

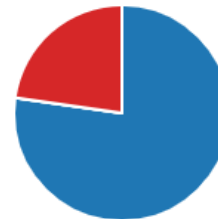
"Um boneco de Anime"

"Pokémon"

13. Como se chamam as mascotes da Escola?

[Mais Detalhes](#)

● António e Ataíde	17
● José e Ataíde	0
● António e José	0
● Outro	5



14. Achas que conseguimos modelar objetos para cosntruirmos uma história?

[Mais Detalhes](#)

● Sim	21
● Não	1



15. É possível imprimir objetos modelados?

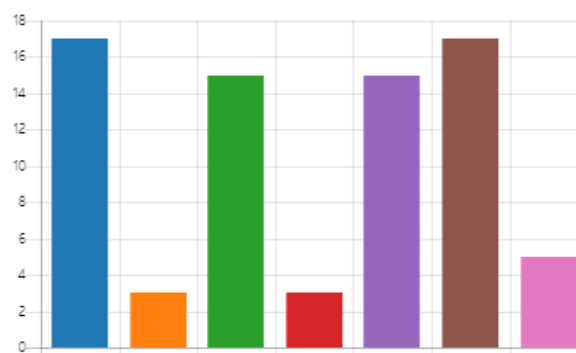
[Mais Detalhes](#)

● Sim	14
● Não	8



16. Selecciona os temas que achas mais interessantes?

[Mais Detalhes](#)



Anexo E – Planificação anual da disciplina

Escola Básica D. António de Ataíde

Castanheira do Ribatejo

3º Ciclo do Ensino Básico

T.I.C. • 7º ANO

Aprendizagens Essenciais

DOMÍNIOS, CONTEÚDOS, OBJETIVOS, METODOLOGIA E AVALIAÇÃO

INTRODUÇÃO

O presente documento foi elaborado com base nas Aprendizagens Essenciais para a disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), do 7.º ano de escolaridade.

Dado que os alunos poderão ter percursos diversos enquanto utilizadores das TIC será essencial a avaliação dos seus conhecimentos e das suas habilidades, podendo esta planificação vir a sofrer ajustes tendo em conta as características de cada grupo turma e dos projetos que cada uma delas irá desenvolver.

Esta disciplina assume-se como sendo de carácter eminentemente prático, e pretende-se que os alunos desenvolvam capacidades analíticas, através da exploração de ambientes computacionais adequados ao seu grau de desenvolvimento, abordando também sempre que possível, tecnologias emergentes. Neste sentido, os domínios serão explorados em espiral e de forma não sequencial, privilegiando-se a metodologia de trabalho de projeto, com vista a desenvolver as competências de “Linguagens e Textos”, “Informação e comunicação” e “Raciocínio e resolução de problemas”.

QUADRO RESUMO - DOMÍNIOS

Domínio de Referência • Segurança, responsabilidade e respeito em ambientes digitais

Sistemas Operativos

Segurança

Direitos de autor

Domínio de Referência • Investigar e pesquisar

Pesquisa e análise de informação

Organização e gestão da informação

Domínio de Referência • Comunicar e colaborar

Ferramentas de comunicação e colaboração

Apresentação e partilha

Domínio de Referência • Criar e inovar












Edição de imagem

Edição de som e vídeo













Modelação 3D

Domínio de Referência • Criar e inovar

Edição de imagem












CONTEÚDOS		OBJETIVOS	N.º AULAS
 Gestão de projeto de imagem  Transferir imagens capturadas para o computador  Utilização das ferramentas  Utilização de filtros  Utilizar e gerir camadas  Manipulação de imagens  Exportar imagens	<i>Dominios transversais*</i>	 Compreender e utilizar técnicas elementares de captação e edição de imagem;  Analisar que tipos de problemas podem ser resolvidos usando imagem;  Desenhar objetos utilizando as técnicas e materiais adequados de captação de imagem, tendo em vista soluções adequadas a um problema ou projeto;  Mobilizar os conhecimentos sobre as normas dos direitos de autor associados à utilização da imagem.	??

Edição de vídeo e som

CONTEÚDOS		OBJETIVOS	N.º AULAS
 Transferir vídeo capturado para o computador  Gerir projeto de vídeo  Inserir elementos multimédia (vídeo, imagem, som e texto) na linha de tempo  Gerir elementos multimédia na linha de tempo  Aplicar efeitos de vídeo e som num projeto  Exportar vídeo  Capturar áudio a partir do microfone  Exportar áudio	<i>Dominios transversais*</i>	 Compreender e utilizar técnicas elementares (enquadramento, ângulos, entre outras) de captação e edição de som e vídeo;  Analisar que tipos de problemas podem ser resolvidos usando imagem, som e vídeo;  Produzir narrativas digitais, utilizando as técnicas e materiais adequados de captação de imagem, som e vídeo, tendo em vista soluções adequadas a um problema ou projeto;  Mobilizar os conhecimentos sobre as normas dos direitos de autor associados à utilização da imagem, do som e do vídeo.	??

Modelação 3D

Domínio de Referência • Criar e inovar





CONTEÚDOS	OBJETIVOS	N.º AULAS
 Gerir projetos de modelação 3D  Adicionar formas  Manipular câmara  Gerir objetos  Manipular objetos no plano de trabalho  Exportar modelos	<p><i>Domínios transversais*</i></p>  Compreender e utilizar técnicas elementares de captação e edição de modelação 3D;  Analisar que tipos de problemas podem ser resolvidos usando modelação e simulação;  Decompor um objeto nos seus elementos constituintes;  Desenhar objetos utilizando as técnicas de modelação, tendo em vista soluções adequadas a um problema ou projeto;  Mobilizar os conhecimentos sobre as normas dos direitos de autor associados à utilização da modelação 3D.	??

*Domínios transversais**








Os conteúdos dos domínios “Segurança, responsabilidade e respeito em ambientes digitais”, “Investigar e Pesquisar”, “Comunicar e colaborar”, não deverão ser abordados de forma isolada. Sempre que possível, devem ser integrados em atividades e projetos desenvolvidos no âmbito dos conteúdos trabalhados no domínio “Criar e inovar”.

Domínio de Referência • Segurança, responsabilidade e respeito em ambientes digitais





Sistemas Operativos

CONTEÚDOS	OBJETIVOS
 Utilização do sistema operativo  Instalação/desinstalação de aplicações	 Conhecer diferentes sistemas operativos e mecanismos de segurança;  Adotar práticas seguras de instalação, atualização, configuração e utilização de ferramentas digitais.

Segurança

CONTEÚDOS	OBJETIVOS
 Proteção da privacidade  Utilização de ferramentas digitais  Navegação na internet  Análise da veracidade de textos e mensagens	 Conhecer comportamentos que visam a proteção da privacidade e adotar comportamentos seguros na utilização de ferramentas digitais;  Adotar práticas seguras de utilização das ferramentas digitais e na navegação na Internet;  Ler, compreender e identificar mensagens manipuladas ou falsas.

Direitos de autor

CONTEÚDOS	OBJETIVOS
 Respeitar normas na utilização de imagem, som e vídeo  Identificar riscos do uso inadequado de imagens, sons e vídeos	 Identificar os riscos do uso inadequado de imagens, sons e vídeos;  Respeitar as normas dos direitos de autor associados à utilização da imagem, do som e do vídeo.

Domínio de Referência • Investigar e pesquisar

Pesquisa e análise de informação

CONTEÚDOS	OBJETIVOS
<ul style="list-style-type: none"> Utilização do navegador web Pesquisa de informação Modelos de pesquisa Estratégias de investigação, pesquisa e análise de informação 	<ul style="list-style-type: none"> Formular questões que permitam orientar a recolha de dados ou informações pertinentes; Definir palavras-chave para localizar informação, utilizando mecanismos e funções simples de pesquisa; Utilizar o computador e outros dispositivos digitais como ferramentas de apoio ao processo de investigação e pesquisa; Conhecer as potencialidades e principais funcionalidades de aplicações para apoiar o processo de investigação e pesquisa online; Realizar pesquisas, utilizando os termos selecionados e relevantes de acordo com o tema a desenvolver; Analisar criticamente a qualidade da informação.

Organização e gestão da informação

CONTEÚDOS	OBJETIVOS
<ul style="list-style-type: none"> Organização de marcadores Gestão de pastas e ficheiros 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar o computador e outros dispositivos digitais, de forma a permitir a organização e gestão da informação.

Domínio de Referência • Comunicar e colaborar

Ferramentas de comunicação e colaboração

CONTEÚDOS	OBJETIVOS
<ul style="list-style-type: none"> Comunicação síncrona Coimunicação assíncrona Colaboração em ambientes fechados 	<ul style="list-style-type: none"> Identificar novos meios e aplicações que permitam a comunicação e a colaboração; Selecionar as soluções tecnológicas mais adequadas, para realização de trabalho colaborativo e comunicação que se pretendem efetuar no âmbito de atividades e/ou projetos; Utilizar diferentes meios e aplicações que permitem a comunicação e colaboração em ambientes digitais fechados.

Apresentação e partilha

CONTEÚDOS	OBJETIVOS
<ul style="list-style-type: none"> Imagens Vídeos e som Modelos tridimensionais Apresentações criativas Outros projetos 	<ul style="list-style-type: none"> Apresentar e partilhar os produtos desenvolvidos, utilizando meios digitais de comunicação e colaboração em ambientes digitais fechados.

METODOLOGIA DE TRABALHO DE PROJETO E OUTRAS ESTRATÉGIAS

- ☑ Exposição teórica de conceitos apoiada em esquemas e exemplos práticos/reais
- ☑ Técnica de debate - apresentação e análise de exemplos práticos / Prática simulada
- ☑ Leitura e análise de textos e de recursos eletrónicos
- ☑ Exploração de ambientes digitais com recurso à Internet
- ☑ Realização de atividades teóricas e práticas (formativas e sumativas)

AVALIAÇÃO

- ☑ Os indicadores e instrumentos definidos no documento Critérios de Avaliação de Tecnologias da Informação e Comunicação 7º Ano

Anexo F – Critérios de Avaliação

Enquadramento

Considerando os artigos 22.º e 23.º do Decreto-lei n.º 55/2018, de 6 de julho e o disposto nos pontos 2 e 3 do artigo 18.º da Portaria 223-A/2018, de 3 de agosto, “enquanto processo regulador do ensino e da aprendizagem, a avaliação orienta o percurso escolar dos alunos e certifica as aprendizagens realizadas, nomeadamente os conhecimentos adquiridos, bem como as capacidades e as atitudes desenvolvidas no âmbito das áreas de competências inscritas no Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória”. Com vista à recolha de informação “devem ser utilizados procedimentos, técnicas e instrumentos diversificados e adequados às finalidades, ao objeto da avaliação, [...] que variam em função da variedade e da especificidade do trabalho curricular a desenvolver com os alunos”.

Nos critérios de avaliação deve ser enunciado um perfil de aprendizagens específicas para cada ano ou ciclo de escolaridade, integrando descritores de desempenho. Os critérios de avaliação devem, igualmente, traduzir a importância que cada um dos domínios e temas assume nas Aprendizagens Essenciais.

Proposta – 2.º e 3.º ciclos:

Áreas de competências (perfil do aluno)	Aprendizagens		Peso	Domínios e temas/ Indicadores de Desempenho *		Instrumentos de Avaliação	
	Domínio das Aprendizagens (Conhecimentos e Capacidades) 80%	Indicadores de Desempenho das Áreas Curriculares Disciplinares	100%			Caracterização	Modalidades
65%			Execução de atividades e concretização de aprendizagens * que mobilizam conhecimentos das várias disciplinas (importância relativas de domínios e temas)	Instrumentos diversificados e adequados às finalidades e objetos de avaliação.	Registos de observação: intervenções orais e escritas; Guiões de trabalho; Trabalhos individuais/ grupo; Relatórios; Testes de avaliação; ***		
						15%	Concretização das aprendizagens nos DAC */**
		5%					
Domínio das Atitudes (Comportamento e atitudes) 20%	Autonomia, Participação, Responsabilidade e Relacionamento Interpessoal		Ser assíduo/Pontual; Cumprir prazos; Fazer-se acompanhar dos materiais; Organizar materiais; Realizar as tarefas propostas; Participa nas atividades Ser empenhado e perseverante, procurando ter uma atitude positiva face à aprendizagem: ser curioso, correr riscos, aprender com os erros e não desistir; Revelar espírito/pensamento crítico; Desenvolver trabalho colaborativo; Refletir acerca da sua aprendizagem; Respeitar os outros, agindo de forma ética; Respeitar a diferença; Desenvolver relações positivas e gerir conflitos; Respeitar as regras, manifestando um comportamento adequado ao espaço da sala de aula/ espaço escolar.	Registo individualizado de dados sobre os alunos/ monitorização do comportamento e atitudes dos alunos	Trabalhos práticos; Atividades experimentais; Construção de artefactos, de dossiês temáticos, de modelos; Elaboração de apresentações, de entrevistas, de esquemas, de mapas, de plantas, de notícias, de panfletos, de vídeos, de cartazes; Debates; Trabalhos de Projeto; Visitas de estudo; Outros a definir pelos departamentos		
		15%					
A. Linguagens e textos							
B. Informação e comunicação							
C. Raciocínio e resolução de problemas							
D. Pensamento crítico e pensamento criativo							
E. Relacionamento interpessoal							
F. Desenvolvimento pessoal e autonomia							
G. Bem-estar, saúde e ambiente							
H. Sensibilidade estética e artística							
I. Saber científico, técnico e tecnológico							
J. Consciência e domínio do corpo							

*Aquisição das aprendizagens disciplinares definidas para o ano de escolaridade/ciclo; Transformação de informação em conhecimento, de acordo com as Aprendizagens Essenciais e o Perfil dos Alunos à Saída da Escolaridade Obrigatória.

**Concretização das aprendizagens, capacidades e atitudes nos DAC (a avaliação dos DAC pressupõe a avaliação da concretização das aprendizagens de forma globalizante). Caso não sejam implementados DAC até ao momento de avaliação sumativa, a ponderação dos mesmos dever-se-á transferir para a Execução de atividades e concretização de aprendizagens (80%) e Atitudes (20%)

*** A ponderação dos testes de avaliação não pode ultrapassar os 40% da avaliação dos domínios das aprendizagens de cada Área Curricular Disciplinar.

FOLLOW UP – no início do ano letivo:

1. Definição dos perfis de aprendizagem de ano/ciclo.
2. Definição dos Critérios Específicos das Área Curriculares Disciplinares por domínios e temas.
3. Definição dos Perfis de Aprendizagens Específicas para cada ano e Área Curricular Disciplinar, com descritores de desempenho.

SUGESTÕES:

1. Grelha de avaliação em Excel dos DAC, com descritores de desempenho comum ao Agrupamento;
2. Grelha de avaliação em Excel das Atitudes, com descritores de desempenho, comum ao Agrupamento

Anexo G – Descritores de Desempenho das Atitudes

DESCRITORES PERFIL DOS ALUNOS	DOMÍNIOS	NÍVEL	DESCRITORES/PERFIS DE DESEMPENHO
Sistematizador/ organizador (A, B, E, F, H, I)	RESPONSABILIDADE E AUTONOMIA	1 (MUITO INSUFICIENTE)	O aluno: <ul style="list-style-type: none"> • Revela total ausência de empenho e concentração. • Não traz o material necessário. Falta injustificadamente e/ou chega constantemente atrasado; • Não participa nas aulas, mesmo quando solicitado. Não realiza as tarefas propostas e não toma iniciativa; • Não cumpre os prazos estabelecidos
Participativo/ colaborador (B, C, D, E, F)		2 (INSUFICIENTE)	NÍVEL INTERMÉDIO
Responsável/ autónomo (C, D, E, F, G, I, J)		3 (SUFICIENTE)	O aluno: <ul style="list-style-type: none"> • Revela algum empenho e concentração nas tarefas propostas; • Geralmente faz-se acompanhar do material necessário; • Revela alguma falta de assiduidade, embora justificadamente. Nem sempre é pontual; • O aluno participa nas aulas, quer voluntariamente, quer quando solicitado; • Cumpre frequentemente com os prazos estabelecidos; • Nem sempre realiza as tarefas de forma autónoma; • Revela algum espírito crítico nas suas opiniões; • Revela métodos de trabalho e organização; • Procura melhorar as suas aprendizagens, sendo persistente.
Criativo (A, C, D, J)		4 (BOM)	NÍVEL INTERMÉDIO
Crítico/Analítico (A, B, C, D, G)		5 (MUITO BOM)	O aluno: <ul style="list-style-type: none"> • revela grande empenho e concentração nas atividades propostas. • Faz-se acompanhar do material necessário. • É pontual e assíduo • O aluno participa sistematicamente nas aulas com correção e sentido de oportunidade. • Realiza todas as atividades solicitadas e cumpre os prazos estabelecidos. • Adota uma postura de partilha de conhecimentos e capacidades. • Realiza sistematicamente as tarefas de forma autónoma e criativa. • Revela sistematicamente espírito crítico nas suas opiniões. • Reflete acerca das suas aprendizagens, ajustando os seus métodos de trabalho e organização. • Procura aprofundar as suas aprendizagens sendo uma referência para os colegas.
Auto avaliador (transversal)			
INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORIZAÇÃO			Registos de observação direta. Instrumentos diversificados e adequados às finalidades e objetos de avaliação.

DESCRIPTORIOS PERFIL DOS ALUNOS	DOMÍNIOS	NÍVEL	DESCRIPTORIOS/PERFIS DE DESEMPENHO
Respeitador da diferença/ do outro (A, B, E, F, G) 			

Anexo H – Cenários de Aprendizagem

Cenário de Aprendizagem



Disciplina: Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)

Módulo/ Unidade didática: Modelação 3D

Turma: 7ºB

Autor: Dália Pereira

Tendência(s) Relevante(s)

O universo da realidade 3D está cada vez mais presente no nosso dia a dia. Com o desenvolvimento da tecnologia 3D têm vindo a emergir aplicações em ambiente tridimensional cada vez mais realistas e utilizáveis nos mais variados contextos como lazer e entretenimento (jogos e cinema), simulação da realidade como o estudo da anatomia, recursos educativos digitais tridimensionais, projetos de arquitetura, produção industrial, entre outros. A sua utilização é cada vez mais valorizada pelo mercado de trabalho.

Qual o nível de maturidade que o cenário pretende alcançar. Este deve ser o nível acima do nível de maturidade atual do Modelo de Maturidade da Sala de Aula do Futuro.

DE: nível atual de Maturidade da Sala de Aula do Futuro	PARA: nível desejado de Maturidade da Sala de Aula do Futuro
Papel dos Alunos: Nível 2 - Enriquecer	Papel dos Alunos: Nível 3 – Melhorar
Papel do Professor: Nível 2 - Enriquecer	Papel do Professor: Nível 4 – Expandir
Objetivos de Aprendizagem e Avaliação: Nível 2 – Enriquecer	Objetivos de Aprendizagem e Avaliação: Nível 3 – Melhorar

Breve descrição

O cenário inscreve-se na disciplina de Tecnologias da Informação e Comunicação, no domínio Criar e Inovar no âmbito da aquisição de competências sobre Modelação 3D no 7º ano de escolaridade.

A disciplina de TIC, no 2º e 3º ciclo de escolaridade “vai além do desenvolvimento da literacia digital generalizada básica, avançando para o domínio do desenvolvimento das capacidades analíticas dos alunos, através da exploração de ambientes computacionais apropriados às suas idades e proporcionando a abordagem de tecnologias emergentes.” (Aprendizagens Essenciais TIC – 7º ano)

É pressuposto que os alunos desenvolvam competências que os preparem para as exigências do séc.XXI, sendo a realidade virtual e a realidade aumentada uma tendência da sociedade, o desenvolvimento de aptidões nesta área será uma mais-valia para os alunos. O tema Modelação 3D pretende o desenvolvimento de competências na utilização de um software básico para fazer construção de objetos tridimensionais e durante esse desenvolvimento promover desafios que fomentem a aplicação de pensamento computacional: identificação de problemas/decomposição, abstração, reconhecimento de padrões, algoritmia e reconhecimento de erros.

Pretende-se assim que os alunos modelem objetos 3D, nomeadamente as mascotes da escola e do tema do agrupamento “Crescer com Valores”. A modelação dos objetos 3D é o objeto deste cenário, no entanto poderá haver alguma continuidade do tema seguinte, edição de vídeo, lecionado pela docente da disciplina.

A turma trabalhará em grupos de 4 elementos, cada dois elementos modelarão uma das mascotes. Para isso devem planear os objetos, decompondo em formas primitiva e identificando padrões. No final, os objetos serão impressos.

Objetivos de Aprendizagem

- Compreender e utilizar técnicas elementares de captação e edição de modelação 3D;
- Analisar que tipos de problemas podem ser resolvidos usando modelação e simulação;
- Decompor um objeto nos seus elementos constituintes;
- Desenhar objetos utilizando as técnicas de modelação, tendo em vista soluções adequadas a um problema ou projeto;
- Preparar um modelo 3D para impressão;
- Utilizar tecnologias de impressão 3D;

Papel dos Alunos

O objetivo é estimular o uso criativo de ferramentas digitais, colocando o aluno no papel de criador de conteúdos. Os alunos serão envolvidos em atividades páticas e dinâmicas como:

- Experiências de simulação e contato com diversas aplicações de objetos tridimensionais;
- Criação de objetos simples 3D: através de pequenos desafios como a criação de um porta-chaves e de um toy robot ou animal;
- Projeção da composição de um objeto tridimensional inserido num projeto;
- Utilização de técnicas de modelação para desenhar objetos constituintes de um projeto;
- Visualização e/ou impressão dos objetos modelados;

Que tipo de competências para o Séc. XXI irão essas atividades promover.

Este cenário em termos de competências irá promover o raciocínio crítico e capacidade de identificação e resolução de problemas, colaboração, criatividade e curiosidade. Deverá também contribuir para dotar os alunos de competências que lhes permitam desenvolver o auto-direcionamento, momentos de comunicação, integração e interação com os agentes envolvidos no processo de ensino-aprendizagem. Através dos temas dos projetos será ainda promovido a responsabilidade e adaptabilidade e responsabilidade social.

Papel do Professor

O professor é mediador da aprendizagem dos alunos, é responsável por apresentar e discutir os conceitos chave, propor as tarefas de aprendizagem, acompanhar o processo de aprendizagem no sentido construtivo dando um feedback constante.

DIMENSÃO 1: VISÃO SOBRE TIC NA EDUCAÇÃO

Consigo elaborar, implementar (ou modificar) o projeto educativo da escola de modo a implementar ações-chave ligadas às políticas educativas nacionais para a utilização pedagógica das TIC. [KC.1.a.]

DIMENSÃO 2: CURRÍCULO E AVALIAÇÃO

Consigo fazer corresponder determinados conteúdos curriculares com aplicações e software específicos e descrever como essas aplicações ou software lhe poderão dar suporte.[TL.2.a.]

DIMENSÃO 3: PEDAGOGIA

Consigo descrever como a aprendizagem colaborativa, o trabalho de projeto e as tecnologias poderão apoiar os alunos no desenvolvimento do pensamento e interação social, à medida que vão entendendo processos e conceitos-chave da disciplina utilizando-os para solucionar problemas do mundo real. [KD.3.a.]

DIMENSÃO 6: DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE

Consigo avaliar e refletir continuamente sobre inovação e melhoria na minha prática profissional.[KC.6.c]

Ferramentas e Recursos

Aplicação de realidade aumentada:

Óculos de realidade virtual:

Porta-chaves impressos em 3D;

Computadores e ligação à Internet;

Tinkercad: é um modelador 3D concebido para simplificar o processo de modelação. Aplicação web, funciona em qualquer browser capaz de correr Web GL e não requer instalação de software. Gratuito, simples e fácil de utilizar.

Computadores e ligação à Internet

Office 365 (Forms, One Note) – ferramenta utilizada pela escola como espaço de partilha e colaboração;

RED: Recursos Educativos Digitais criados pela mestrandia (tutoriais, vídeos) e disponibilizados;

Impressoras 3D e “FTE Lab” da ULisboa.

Pessoas e lugares

O cenário decorrerá na sala de aula de TIC da escola sede do agrupamento, com a colaboração de um ambiente online e numa visita ao exterior – FTE Lab da ULisboa para finalizar a intervenção imprimindo os objetos.

Metodologias de Aprendizagem

Que metodologias de aprendizagem e estratégias de ensino serão adotadas? Qual a sua ligação às atividades, aos objetivos e à avaliação?

Aprendizagem Baseada em Projetos;

Flipped Classroom

Tempos

5 aulas de 100m + Viagem a Lisboa

Avaliação

Avaliação diagnóstica: pequeno questionário sobre gostos e conhecimentos sobre o tema e observação das suas competências tecnológicas;

Avaliação formativa: pequenos questionários no final de cada aula e feedback sobre o decorrer da aula;

Avaliação Sumativa: da responsabilidade da prof. Cooperante segundo as diretrizes do agrupamento; (rubricas disponibilizadas no início do projeto)

Narrativa do Cenário de Aprendizagem

Título: Tony e Taíde vão entrar em ação

A narrativa do Cenário deve ser redigida para descrever a visão do ensino-aprendizagem da perspetiva do professor ou da perspetiva dos alunos. Considere-a como uma história que descreve a experiência de aprendizagem. Deve ter cerca de 500 palavras e pode descrever uma experiência de aprendizagem tão longa ou tão curta quanto se pretenda, por vezes numa só aula, mas normalmente abrangendo mais do que uma aula, como por exemplo um projeto cuja conclusão possa demorar várias aulas.

No Agrupamento de Escolas António Ataíde, uma localização única onde curiosamente tão rapidamente cai neve como faz sol, Tony e Taíde são os cães heróis. “Crescer com Valores” é o seu lema e eles vão entrar em ação!

Para os ajudar nas suas aventuras, precisam de quem os represente fora da sua torre de controlo, vamos ajudar?

Tony e Taíde vão entrar em ação!

*Este template foi adaptado do modelo de cenário de aprendizagem do **Kit de Ferramentas da Sala de Aula do Futuro**, desenvolvido no âmbito do projeto iTEC (2010-2014) com o apoio do 7.º Programa-Quadro da Comissão Europeia. O kit de ferramentas está disponível em <http://fcl.eun.org/toolkit>*

Anexo I – Planos de Aula

Agrupamento de Escolas D. António Ataíde

Disciplina: Tecnologias da Informação e Comunicação

Ano de Escolaridade: 7ºano

Grupo de Docência: Informática [550]

Objetivos Gerais: Experimentar e conhecer diversas aplicações da Modelação 3D;

Data: 30/ 01/ 2020

Horário: 09h25m – 11h25m

Aula n.º 1 e 2

Duração da Aula: 100 minutos

Sumário: Aplicabilidade de objetos 3D; Introdução ao software de modelação: Tinkercad;

Objetivos Específicos	Conteúdos	Atividades / Estratégias e Metodologias
<ul style="list-style-type: none"> - Compreender o conceito de objetos e modelação 3D; - Reconhecer a aplicabilidade de objetos 3D; - Analisar que tipos de problemas podem ser resolvidos usando modelação e simulação; 	<ul style="list-style-type: none"> - Objetos 3D; - Realidade virtual e realidade aumentada; - Criação e gestão de projetos; - Interface do Tinkercad; Plano de trabalho; - Vista ortogonal e de perspetiva; 	<p>Diálogo com os alunos sobre os conhecimentos prévios;</p> <p>Experiências de simulação e contato com diversas aplicações de objetos tridimensionais;</p> <ul style="list-style-type: none"> - visualização de makings of's de filmes de animação; - utilização do Quiver Vision, app de realidade aumentada; - experimentação de óculos de realidade virtual; <p>Síntese das experiências obtidas e consolidação dos conceitos;</p> <p>Pequeno questionário no Kahoot para verificação da aquisição dos conceitos chave;</p> <p>Criação da conta de estudante no software a utilizar;</p> <p>Reconhecimento do interface da plataforma e movimentação dentro da mesma;</p> <p>Apresentação do tutorial do software para exploração;</p>
<p>Recursos Técnico/a Pedagógicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicação de realidade aumentada: Quiver Vision e respetivos desenhos; - Óculos de realidade virtual; - Computadores e ligação à Internet; - Software: Tinkercad, Kahoot; - RED: Recursos Educativos Digitais criados pela mestrandia (tutoriais, vídeos) e disponibilizados aos alunos; - Código e palavra passes do Tinkercad; - Grelha de observação; 		
<p>Avaliação:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Observação Direta; - Questionário; 		

Agrupamento de Escolas D. António Ataíde

Disciplina: Tecnologias da Informação e Comunicação

Ano de Escolaridade: 7ºano

Grupo de Docência: Informática [550]

Objetivos Gerais: Utilizar técnicas de modelação para desenhar um objeto;

Data: 13/ 02/ 2020

Horário: 09h25m – 11h25m

Aula n.º 3 e 4

Duração da Aula: 100 minutos

Sumário: Exploração do software de modelação: Tinkercad;
Criação de um objeto 3D: porta-chaves;

Objetivos Específicos	Conteúdos	Atividades / Estratégias e Metodologias
- Compreender e utilizar técnicas elementares de modelação 3D;	Tinkercad: - Criação de Projetos; - Rodar, redimensionar e reposicionar; - Workplane; - Formas primitivas e texto; - Manipular objetos no plano de trabalho; - Modelar, agrupar e desagrupar; - Duplicar, Simetria e Inferências;	Diálogo com os alunos sobre a última aula: a interface do software; Informação da constituição dos grupos (criados anteriormente por mim e pela professora cooperante); Criação de objetos simples 3D: através de pequenos desafios orientados como a criação de um porta-chaves, com o auxílio de uma ficha orientada e um vídeo; Pequeno questionário para verificação da aquisição dos conceitos chave; Introdução ao Flipped Classroom, sugestão de vídeos e explicação de como funciona a metodologia e do seu objetivo, dando uma antevisão das aulas seguintes;
Recursos Técnico/a Pedagógicos: - Computadores e ligação à Internet; - Software: Tinkercad; - RED: Recursos Educativos Digitais criados pela mestranda (tutoriais, vídeos, fichas orientadas) e disponibilizados aos alunos; - Grelha de Observação;		
Avaliação: - Observação Direta; - Questionário;		

Agrupamento de Escolas D. António Ataíde

Disciplina: Tecnologias da Informação e Comunicação

Ano de Escolaridade: 7ºano

Grupo de Docência: Informática [550]

Objetivos Gerais: Utilizar técnicas de modelação para desenhar objetos constituintes de um projeto;
Decomposição de um objeto nos seus constituintes;

Data: 27/ 02/ 2020

Horário: 09h25m – 11h25m

Aula n.º 5 e 6

Duração da Aula: 100

Sumário: Projeto: "Tony e Taíde vão entrar em ação!"

Objetivos Específicos	Conteúdos	Atividades / Estratégias e Metodologias
<ul style="list-style-type: none"> - Compreender e utilizar técnicas elementares de modelação 3D; - Analisar que tipos de problemas podem ser resolvidos usando modelação e simulação; - Decompor um objeto nos seus elementos constituintes; - Desenhar objetos utilizando as técnicas de modelação, tendo em vista soluções adequadas a um problema ou projeto; 	<p>Decomposição de objetos em formas primitivas;</p> <p>Tinkercad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Criação de Projetos; - Rodar, redimensionar e reposicionar; - Workplane; - Formas primitivas e texto; - Manipular objetos no plano de trabalho; - Modelar, agrupar e desagrupar; - Duplicar, Simetria e Inferências; 	<p>Diálogo com os alunos sobre a última aula / feedback do projeto desenvolvido;</p> <p>Introdução do projeto, apresentação dos objetivos, demonstração de possíveis produtos finais e análise dos critérios de avaliação do projeto final.</p> <p>Pequena visita às mascotes para fotografar e relembrar os pormenores dos seus modelos;</p> <p>Projeção da composição de um objeto tridimensional inserido num projeto;</p> <p>Utilização de técnicas de modelação para desenhar objetos constituintes de um projeto;</p> <p>Pequeno questionário para monitorização do projeto;</p>
<p>Recursos Técnico/a Pedagógicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Computadores e ligação à Internet; - Software: Tinkercad; - RED: Recursos Educativos Digitais criados pela mestrandia (tutoriais, vídeos, fichas orientadas) e disponibilizados aos alunos; - Ficha orientadora sobre desenvolvimento do projeto; - Grelha de monitorização do projeto; 		
<p>Avaliação:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Monitorização do projeto; - Questionário; 		

Agrupamento de Escolas D.António Ataíde

Disciplina: Tecnologias da Informação e Comunicação

Ano de Escolaridade: 7ºano

Grupo de Docência: Informática [550]

Objetivos Gerais: Utilizar técnicas de modelação para desenhar objetos constituintes de um projeto;
Decomposição de um objeto nos seus constituintes;

Data: 12/03/2020

Horário: 09h25m – 11h25m

Aula n.º 7 e 8

Duração da Aula: 100 minutos

Sumário: Projeto: “Tony e Taíde vão entrar em ação!”

Objetivos Específicos	Conteúdos	Atividades / Estratégias e Metodologias
<ul style="list-style-type: none"> - Compreender e utilizar técnicas elementares de modelação 3D; - Analisar que tipos de problemas podem ser resolvidos usando modelação e simulação; - Decompor um objeto nos seus elementos constituintes; - Desenhar objetos utilizando as técnicas de modelação, tendo em vista soluções adequadas a um problema ou projeto; 	<p>Decomposição de objetos em formas primitivas;</p> <p>Tinkercad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Criação de Projetos; - Rodar, redimensionar e reposicionar; - Workplane; - Formas primitivas e texto; - Manipular objetos no plano de trabalho; - Modelar, agrupar e desagrupar; - Duplicar, Simetria e Inferências; 	<p>Diálogo com os alunos sobre a última aula / feedback do projeto já desenvolvido;</p> <p>Projeção da composição de um objeto tridimensional inserido num projeto;</p> <p>Utilização de técnicas de modelação para desenhar objetos constituintes de um projeto;</p> <p>Pequeno questionário para monitorização do projeto;</p>
<p>Recursos Técnico/a Pedagógicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Computadores e ligação à Internet; - Software: Tinkercad; - RED: Recursos Educativos Digitais criados pela mestrandia (tutoriais, vídeos, fichas orientadas) e disponibilizados aos alunos; - Ficha orientadora sobre desenvolvimento do projeto; - Grelha de monitorização do projeto; 		
<p>Avaliação:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Monitorização do projeto; - Questionário; 		

Agrupamento de Escolas D.António Ataíde

Disciplina: Tecnologias de Informação e Comunicação

Agrupamento de Escolas D.António Ataíde

Disciplina: Tecnologias da Informação e Comunicação

Ano de Escolaridade: 7ºano

Grupo de Docência: Informática [550]

Objetivos Gerais: Apresentação dos projetos desenvolvidos desde a projeção ao produto final; Auto avaliação;

Data: 26/03/2020

Horário: 09h25m – 11h25m

Aula n.º 9 e 10

Duração da Aula: 100 minutos

Sumário: Projeto: "Tony e Taíde vão entrar em ação!"

Objetivos Específicos	Conteúdos	Atividades / Estratégias e Metodologias
<ul style="list-style-type: none"> - Compreender e utilizar técnicas elementares de modelação 3D; - Analisar que tipos de problemas podem ser resolvidos usando modelação e simulação; - Decompor um objeto nos seus elementos constituintes; - Desenhar objetos utilizando as técnicas de modelação, tendo em vista soluções adequadas a um problema ou projeto; 	Decomposição de objetos em formas primitivas; Tinkercad: <ul style="list-style-type: none"> - Criação de Projetos; - Rodar, redimensionar e reposicionar; - Workplane; - Formas primitivas e texto; - Manipular objetos no plano de trabalho; - Modelar, agrupar e desagrupar; - Duplicar, Simetria e Inferências; 	Apresentação dos trabalhos desenvolvidos; Preenchimento das grelhas de auto e hétéro avaliação; Questionário avaliativo da intervenção;
Recursos Técnico/a Pedagógicos: <ul style="list-style-type: none"> - Computadores e ligação à Internet; - Software: Tinkercad; - RED: Recursos Educativos Digitais criados pela mestrandia (tutoriais, vídeos, fichas orientadas) e disponibilizados aos alunos; - Ficha orientadora sobre desenvolvimento do projeto; - Grelha de monitorização do projeto; 		
Avaliação: <ul style="list-style-type: none"> - Monitorização do projeto; - Grelha de auto e hétéro avaliação; - Questionário; 		

Disciplina: Tecnologias da Informação e Comunicação

Ano de Escolaridade: 7ºano

Grupo de Docência: Informática [550]

Objetivos Gerais: Proporcionar aos alunos a visualização e/ou impressão dos objetos modelados;

Aula n.º

Duração da Aula:

Sumário: Visita ao Fab Lab para impressão dos objetos

Objetivos Específicos	Conteúdos	Atividades / Estratégias e Metodologias
<ul style="list-style-type: none"> - Preparar um modelo 3D para impressão; - Utilizar tecnologias de impressão 3D. 	Impressão de objetos 3D	Visualização e/ou impressão dos objetos modelados
Recursos Técnico/a Pedagógicos: <ul style="list-style-type: none"> - Computadores e ligação à Internet; - Software: Tinkercad; - RED: Recursos Educativos Digitais criados pela mestranda (tutoriais, vídeos, fichas orientadas) e disponibilizados aos alunos; - Impressoras 3D e "FTE Lab/mLab" da ULisboa 		

Anexo J – RED (exemplo de aplicabilidade)





← → ↻ dailatic.cms.webnode.pt/sobre-nos/ ☆ 🔊 👤

Contratação Bimby Ullisboa - MEI TIC Assistir La Casa de... IPP IBD APVM edX | Free Online C... My new Moodle site Outros favoritos

webnode Gratuito ↶ ↷

PÁGINAS CONFIGURAÇÕES PUBLICAR

Personagens Virtuais no Cinema

Muito evoluímos na Modelação e Animação 3D, tornando as personagens cada vez mais reais.

1988. Tin Toy foi o primeiro filme feito inteiramente no computador a ganhar um Oscar na categoria de filmes de animação.

Ver filme completo em: <https://www.youtube.com/watch?v=47CA7B5DA>

Making of Sid the Science Kid with Moti...







← → ↻ dailatic.cms.webnode.pt/sobre-nos/ ☆ 🔊 👤

Contratação Bimby Ullisboa - MEI TIC Assistir La Casa de... IPP IBD APVM edX | Free Online C... My new Moodle site Outros favoritos

webnode Gratuito ↶ ↷

PÁGINAS CONFIGURAÇÕES PUBLICAR

Personagens Virtuais - Jogos

← → ↻ dailatic.cms.webnode.pt/sobre-nos/ ☆ 🔊 👤

Contratação Bimby Ullisboa - MEI TIC Assistir La Casa de... IPP IBD APVM edX | Free Online C... My new Moodle site Outros favoritos

webnode Gratuito ↶ ↷


PÁGINAS CONFIGURAÇÕES PUBLICAR

APP's RV e RA


Aplicações de Telemóvel para simulação da aplicação da Realidade Virtual e Realidade Aumentada

Quiver Vision

O Quiver App combina cores físicas com a tecnologia de realidade aumentada de última geração para proporcionar uma experiência extraordinariamente mágica de realidade aumentada.



Google CardBoard




Experimente a realidade virtual de uma forma simples, divertida e acessível.

Anexo K – Questionário Kahoot (Aula 1 e Aula 2)

Aula 1

Kahoot! Home Discover Kahoots Reports Upgrade now Create



Modelação 3D

Play Challenge ☆

A public kahoot

0 favorites 2 plays 3 players

daliapereiratic Created 15 minutes ago

Copy and share this playable link

Questions (5) [Hide answers](#)

1 - Quiz
Onde podemos encontrar objetos tridimensionais?

20 sec

- ▲ Jogos, cinema e aplicações telemóvel. ✓
- ◆ Televisão e cinema. ✗
- Livros e jogos de tabuleiro. ✗

2 - Quiz
O Sid Ciência é um personagem tridimensional?

20 sec

- ▲ Verdadeiro ✓

1 - Quiz
Onde podemos encontrar objetos tridimensionais?

60 sec

- ▲ Jogos, cinema e aplicações telemóvel. ✓
- ◆ Televisão e cinema. ✗
- Livros e jogos de tabuleiro. ✗


2 - Quiz
O Sid Ciência é um personagem tridimensional?

60 sec

- ▲ Verdadeiro ✓
- ◆ Falso ✗

3 - Quiz
Relacionas esta imagem com objetos 3D?

60 sec



- ▲ Sim ✗
- ◆ Não ✓

4 - Quiz

O Minecraft utiliza objetos 3D?



Sim

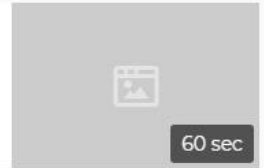


Não



5 - Quiz

Qual a definição de objetos virtuais sobre a nossa realidade.



Realidade Aumentada



Realidade Virtual







Aula 2

1 - Quiz

Como se chama o programa em que estamos a criar objetos tridimensionais?



60 sec

- | | | |
|---|------------|---|
|  | Tinkercad | ✓ |
|  | Cadthinker | ✗ |
|  | Tunker | ✗ |
|  | Tinker3D | ✗ |

2 - Quiz

O Tinkercad dá automaticamente um nome ao ficheiro.



30 sec




- | | | |
|---|------------|---|
|  | Verdadeiro | ✓ |
|  | Falso | ✗ |

3 - Quiz

A união de várias formas faz-se através do botão:



60 sec

- | | | |
|---|-------------|---|
|  | Unir formas | ✗ |
|  | Excluir | ✗ |
|  | Agrupar | ✓ |

4 - Quiz

No Tinkercad é possível criar formas complexas através da união de várias formas básicas.



30 sec



Verdadeiro



Falso



5 - Quiz

Qualquer forma básica pode ser um orifício?



30 sec



Não



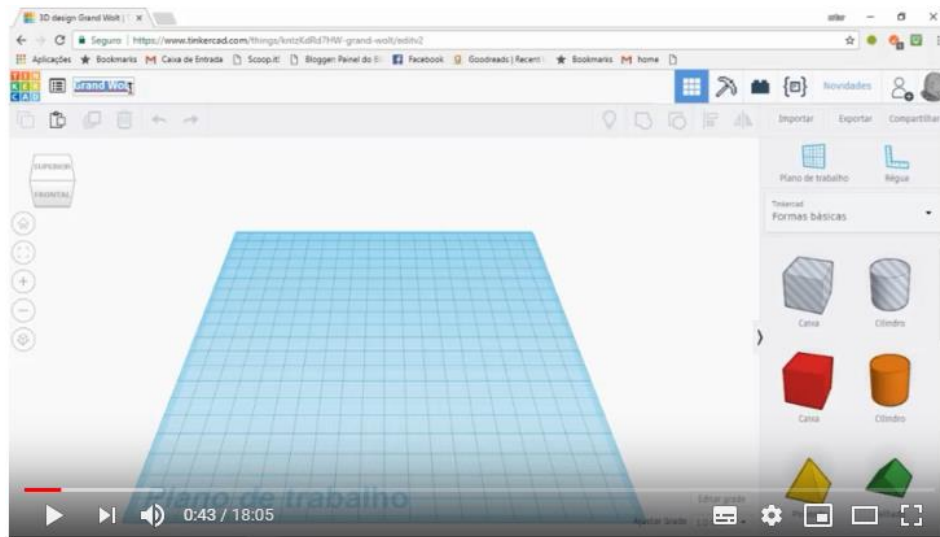
Sim



Anexo L – Ficha Orientada “Porta-Chaves”

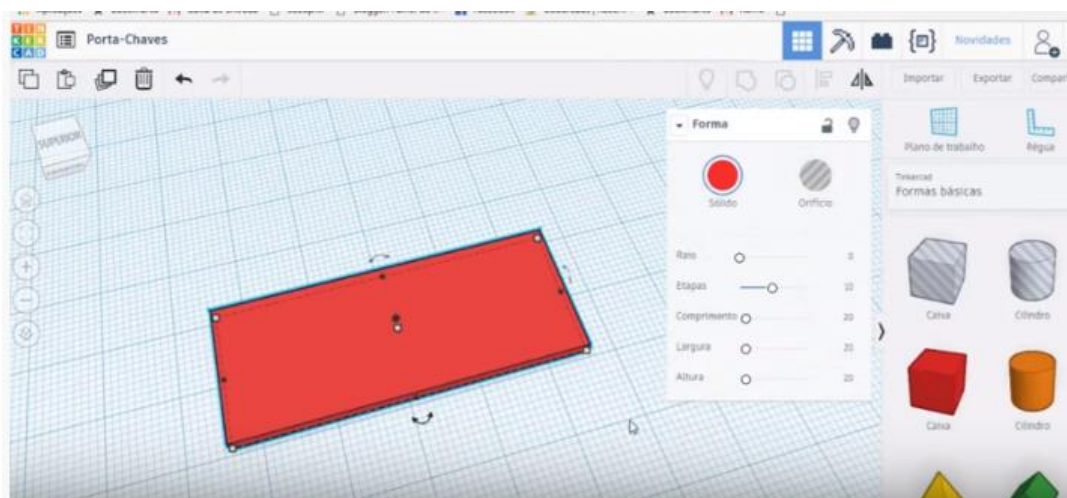
Tutorial: Fazer um porta-chaves no Tinkercad

1. Alterar o nome do projeto para Porta-Chaves_(nomes alunos). Para isso deve clicar no nome original e escrever o vosso.



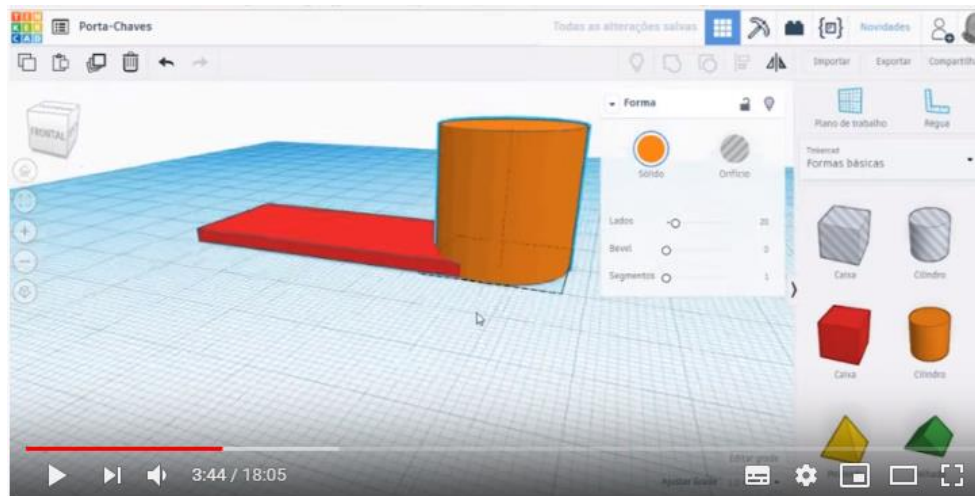
2. Introduzir uma caixa (cubo) no plano de trabalho.
3. Façam zoom e verifiquem as medidas que estão a utilizar passando com o rato no canto das extremidades (20mm)
4. Alterar o cubo para um paralelepípedo, alterando a altura para 2mm. Para isso podem redimensionar o objeto através dos botões de controlo, ou alterando o valor na caixa de medições.
5. Agora queremos manter a largura, mas alterar o comprimento para 50mm.


Neste ponto, o teu trabalho deve estar assim:



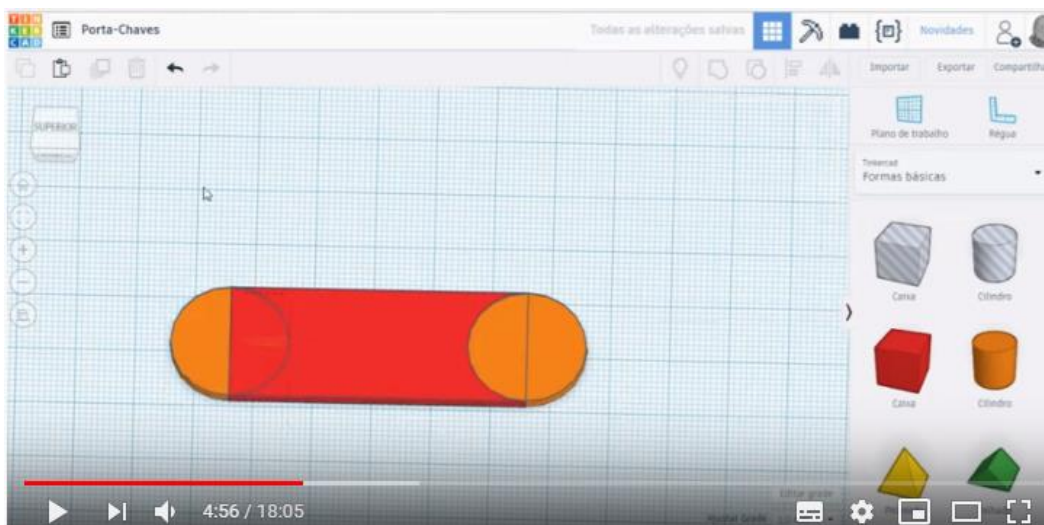
De seguida, iremos tentar arredondar os cantos. Neste programa, só é possível a construção de formas complexas através da conjugação de formas primitivas.


6. Inserir um cilindro na extremidade do retângulo.



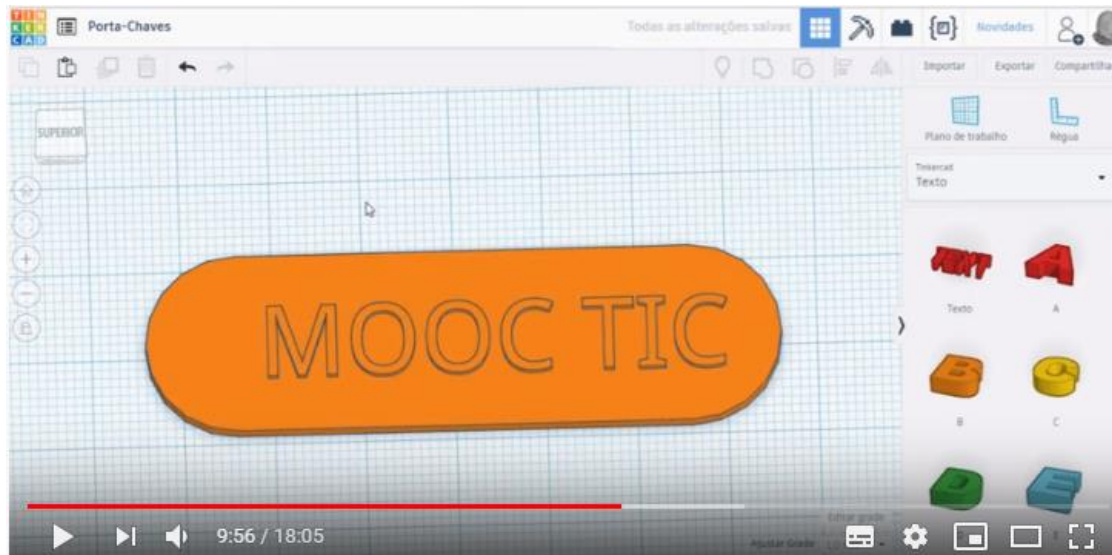
7. Redimensionar a altura para 2mm.
8. Duplicar  o cilindro (este fica no mesmo local) e arrastar para a outra extremidade.

Visualmente deve ter este aspeto:



9. As formas ainda estão separadas. De seguida, iremos fazer a união dos objetos, selecionando todos os objetos e clicando em  Agrupar, transformando numa forma única.

10. Para colocar o texto vamos utilizar a forma paramétrica “TEXT”, escreve o teu nome, redimensiona-o e coloca-o à direita do porta-chaves. Deve ter uma altura de 3mm, dois deles inseridos no porta-chaves e um mm a fazer de relevo.
11. O texto não está agrupado. Deves seleccionar os objetos e agrupá-los.



Para terminar, vamos utilizar o booleano de corte para fazer um orifício. Qualquer forma pode ser um orifício.

12. Vamos inserir um polígono, dimensioná-lo e definir como orifício e , por fim, agrupar com os restantes objetos.



Bom Trabalho!

Anexo M – Linhas Orientadoras do Projeto



PROJETO

“Tony e Taíde vão entrar em ação?”

No Agrupamento de Escolas António Ataíde, uma localização única onde curiosamente tão rapidamente cai neve como faz sol, Tony e Taíde são os cães heróis. “Crescer com Valores” é o seu lema e eles vão entrar em ação!

Para os ajudar nas suas aventuras, precisam de quem os represente fora da sua torre de controlo, vamos ajudar? Tony e Taíde vão entrar em ação!

DESCRIÇÃO DO PROJETO

Pretende-se que os alunos modelem objetos 3D, nomeadamente as mascotes da escola e do tema do agrupamento “Crescer com Valores”.

A turma trabalhará em grupos de 2 elementos, cada par modelará uma das mascotes. Para isso devem planear os objetos, decompondo em formas primitivas e identificando padrões. No final, os objetos serão impressos.

Para a concretização do produto final (objeto cão modelado), será utilizado um software de modelação online Tinkercad.

PROJETO

- Ler o tutorial e visualizar vídeos sugeridos na página: <https://daliatic.cms.webnode.pt/ideias/>;
- Antes de começares a modelar, na página seguinte, deves fazer a projeção da decomposição do objeto que irás modelar;
- Modelar um objeto tridimensional: Tony ou Taíde;

ENTREGA DO PRODUTO FINAL PARA APRESENTAÇÃO E AVALIAÇÃO SUMATIVA

1. Para entrega do *link* será disponibilizado no Microsoft Teams da disciplina de TIC, uma tarefa onde os alunos irão colar o mesmo.
2. A entrega e apresentação do objeto modelado será realizada no dia 26 de Março.

3. AVALIAÇÃO DO PRODUTO FINAL E SUA EXECUÇÃO

	Não atende às expetativas Nível 2	Atende minimamente às expetativas Nível 3	Atende às expetativas Nível 4	Supera as expetativas Nível 5
Planeamento	Precisam de muita ajuda para fazer o planeamento.	Precisam de ajuda para fazer o planeamento.	Precisam de pouca ajuda para fazer o planeamento.	Não necessitam de ajuda para fazer o planeamento.
	O que planearam não corresponde ao produto final	O que planearam corresponde minimamente ao produto final.	O que planearam corresponde ao produto final.	O que planearam corresponde integralmente ao produto final.
	Perdem facilmente o foco e necessitam de muita orientação	Por vezes perdem o foco e necessitam de orientação.	Estão focados no trabalho que estão a realizar.	Estão totalmente focados no trabalho que estão a realizar.
Conteúdo	O foco não é mantido durante todo o projeto.	Há um foco que é mantido durante todo o projeto.	O projeto tem um foco claro relacionado com um ou mais dos seguintes elementos: reflete ampla pesquisa e aplicação de pensamento crítico;	O projeto tem um foco claro relacionado com a maioria dos seguintes elementos: reflete ampla pesquisa e aplicação de pensamento crítico;
	O projeto apresenta evidências do pouco esforço dos alunos relativamente às aprendizagens realizadas.	O projeto apresenta evidências das aprendizagens realizadas e do esforço dos alunos.	apresenta com grande evidência das aprendizagens que realizaram; apresenta um bom domínio técnico ao nível da modelação 3D.	apresenta com grande evidência as aprendizagens realizadas; apresenta um bom domínio técnico ao nível da modelação 3D.
Elementos técnicos	Não utilizou de uma forma correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma pouco correta e coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma muito correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.
	Não redimensionou, rodou e reposicionou as formas adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas pouco adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas com grande adequação.

	Não revelou muito cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou pouco cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou muito cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)
	Não tem a noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem pouca noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem a noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem uma grande noção de simetria e duplicação aquando necessário.
Direitos de autor	Os alunos não revelam cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam algum cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam cuidado relativamente aos direitos de autor, fazendo referência aos mesmos, reconhecendo e utilizando adequadamente as licenças Creative Commons.
Colaboração e Empenho	Apenas um elemento do grupo desenvolveu trabalho.	Apenas alguns elementos do grupo colaboram, pois os alunos selecionam membros do grupo de acordo com os desejos sociais.	Todos os elementos do grupo colaboram.	Todos os elementos do grupo colaboram de forma eficaz, potenciando as aptidões de cada um dos elementos.
		Alguns alunos do grupo participam ativamente ao longo do projeto.	Todos os elementos do grupo participam ao longo do projeto.	Todos os alunos do grupo participam ativamente ao longo de todo o projeto.
	O grupo não conclui o projeto no tempo previsto.	O produto final é resultado do trabalho desenvolvido por alguns elementos do grupo.	O produto final representa o trabalho desenvolvido por todos os elementos do grupo.	O produto final representa algo que seria impossível de realizarem sozinhos.

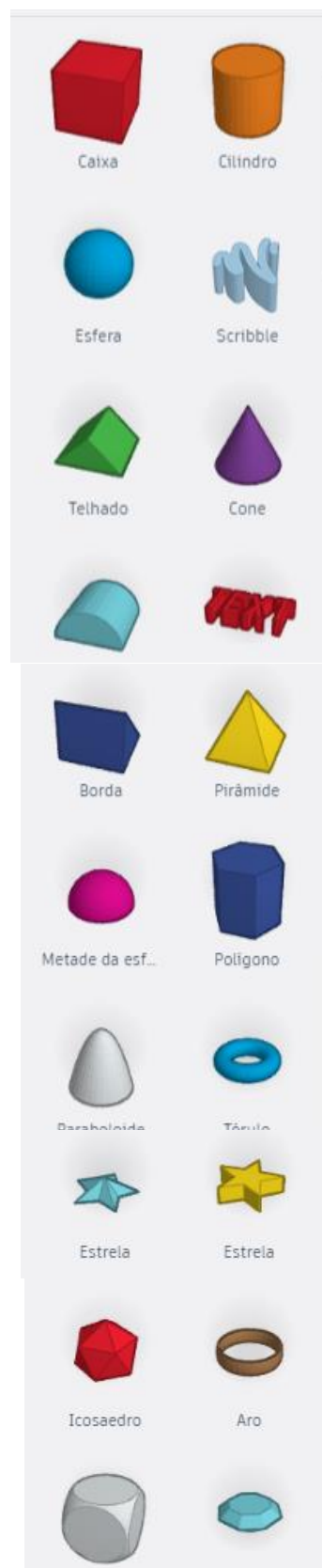
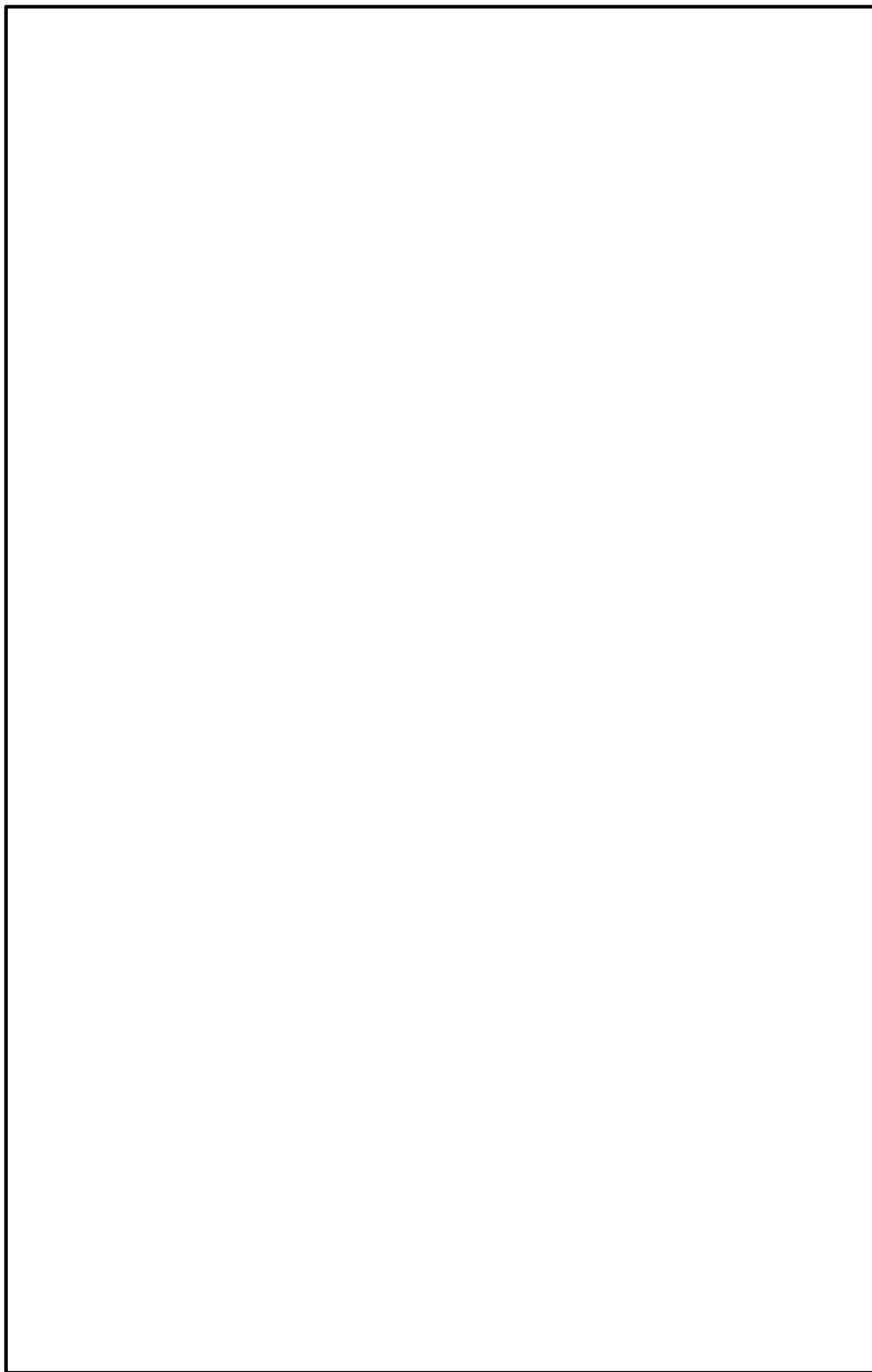
4.

6. AVALIAÇÃO DA APRESENTAÇÃO E DEFESA DO PROJETO

	0	1	2
	Não atende às expectativas	Atende às expectativas	Supera as expectativas
Respeito pela estrutura da apresentação (introdução/ desenvolvimento/ conclusão e gestão adequada do tempo)	Não realiza a apresentação do projeto ou não respeita a estrutura de uma apresentação	Apresenta respeitando a estrutura de uma apresentação	Prepara, apresenta e envolve-se, respeitando a estrutura de uma apresentação
Capacidade de comunicação (dicação/tom de voz/postura/ dinamismo/linguagem adequada, clara e precisa)	Não realiza a apresentação do projeto	Apresenta tendo em consideração os elementos básicos para uma boa comunicação	Apresenta revelando domínio sobre os elementos para uma boa comunicação
Qualidade e pertinência dos recursos utilizados	Não realiza a apresentação do projeto ou não apresenta recursos ou não são pertinentes	Apresenta recursos pertinentes que complementam a apresentação	Apresenta recursos pertinentes e criativos que complementam a apresentação
Capacidade e qualidade da argumentação	Não realiza a apresentação do projeto ou não revela capacidade de argumentação	Apresenta capacidade e qualidade de argumentação	Apresenta capacidade, qualidade e pertinência na argumentação

Anexo N – Projeção do Objeto e Grelha de Monitorização

Projeção do objeto com as formas básicas disponíveis:



Grelha de monitorização do projeto

Membros do grupo	
Nome	Nº

Assinala com uma cruz:

		27/02/2020			12/03/2020		
		Não iniciado	Em progresso	Realizado	Não realizado	Em progresso	Realizado
Planeamento (Projeção do Objeto)	Escolha das formas primitivas						
	Definição da posição						
	Visualização das uniões						
	Identificação de padrões						
Concretização	Cabeça						
	Corpo						
	Membros						
Outros aspetos a considerar / dificuldades sentidas:							

Anexo O – Grelha de Observação Direta

7º B		Observação aulas													
		30/jan	13/fev	27/fev	12/mar	26/mar	Responsabilidade e Autonomia	30/jan	13/fev	27/fev	12/mar	26/mar	Relacionamento interpessoal e social	TOTAL	TOTAL
							0,5						1	100	
							5						5		
		1	Aluno 1	4	4	4	5		4	4	4	4	4		4
2	Aluno 2		4	4	4		4		4	4	3		4	76,7	4
3	Aluno 3	4	4	3	3		4	4	4	3	4		4	72,5	4
4	Aluno 4	4	4	4	3		4	4	4	4	4		4	77,5	4
5	Aluno 5	4	4	3	4		4	4	4	3	3		4	72,5	4
6	Aluno 6	4	4	3	3		4	4	4	3	3		4	70,0	4
7	Aluno 7	4	4	5	5		5	4	4	4	5		4	87,5	4
8	Aluno 8	4	4	4	4		4	4	4	4	4		4	80,0	4
9	Aluno 9	4	4	5	5		5	4	4	4	5		4	87,5	4
10	Aluno 10	4	4	4	4		4	4	4	4	4		4	80,0	4
11	Aluno 11	4	4	5	5		5	4	4	4	5		4	87,5	4
12	Aluno 12	4	4	4	3		4	4	4	4	4		4	77,5	4
13	Aluno 13	4	4	4	5		4	4	4	4	4		4	82,5	4
14	Aluno 14	4	4	5	5		5	4	4	4	5		4	87,5	4
15	Aluno 15	4	4	4	4		4	4	4	3	3		4	75,0	4
16	Aluno 16	4	4	3	4		4	4	4	3	4		4	75,0	4
17	Aluno 17	4	4	3	3		4	4	4	3	3		4	70,0	4
18	Aluno 18	4	4	5	5		5	4	4	4	5		4	87,5	4
19	Aluno 19	4	4	5	5		5	4	4	4	5		4	87,5	4
20	Aluno 20	4	4	4	4		4	4	4	4	3		4	77,5	4
21	Aluno 21	4	4	3	4		4	4	4	3	4		4	75,0	4
22	Aluno 22	4	4	3	3		4	4	4	3	4		4	72,5	4
23	Aluno 23			3	3		3			3	3		3	60,0	3

Anexo P – Auto-Avaliação e Questionário de Avaliação da Intervenção

AVALIAÇÃO DO MEU TRABALHO E DO TRABALHO DA EQUIPA

NOME _____ ANO/TURMA _____

Projeto “Tony e Taíde vão entrar em ação”

Como correu o trabalho em equipa?

TRABALHO		EU	EQUIPA
Como decorreu o trabalho de equipa	Trabalhámos bem		
	Podíamos ter trabalhado mais		
	Não trabalhámos o necessário		

COMPORTAMENTO		EU	EQUIPA
Como foi o nosso comportamento?	O nosso comportamento foi bom		
	Podíamos ter sido melhores		
	O nosso comportamento foi fraco		

O que pode ser mudado para que o próximo trabalho resulte melhor?

Auto-avaliação:	1	2	3	4	5

Balço de todas as atividades do tema Modelação 3D

Apreciação Global das Atividades	
Os conhecimentos foram abordados adequadamente? Porquê? Será útil no futuro? Porque motivo? Gostava de repetir este tipo de dinâmica? Porquê?	
Aspetos Positivos	Aspetos Negativos

	Sim	Não	Não Sei
É possível imprimir objetos modelados.			
No Tinkercad é possível transformar um cubo num retângulo.			
No projeto “Tony e Taíde” não existiam padrões.			
A aplicabilidade de objetos tridimensionais pode ser o cinema, jogos e Realidade Virtual.			
No Tinkercad, posso arredondar os cantos, sem unir mais formas.			
A decomposição de um objeto em formas unidas, é a base do software explorado.			
A Realidade Aumentada é quando visualizamos objetos virtuais na nossa realidade.			
No Tinkercad é possível agrupar formas.			
No projeto “Tony e Taíde” existiam padrões.			

	1	2	3	4	5
A professora é clara na explicitação dos conteúdos.					
A professora mostra-se disponível para tirar dúvidas.					
Gostei de trabalhar a pares, na forma de trabalho de projeto.					
Gostei da possibilidade de sozinho poder aumentar o meu conhecimento com as atividades sugeridas.					
As atividades iniciais foram de grande motivação para o tema.					

1-Discordo totalmente; 2-Discordo em parte; 3-Não concordo nem discordo; 4-Concordo em parte; 5-Concordo totalmente

Recorda a Modelação 3D

Olá! Como estás? Espero que bem! Este bichinho do vírus não nos permitiu dar o devido feedback das aulas e trabalhos. Sobre os trabalhos: Parabéns! Estavam em geral de grande qualidade. Sobre as aulas iria pedir para responderem a este pequeno questionário.

#FiquemEmCasa

* Obrigatório

Balanço Geral das Atividades

1. A nível geral, qual a tua opinião sobre as aulas de Modelação 3D? (a forma como foram dadas as aulas, o tema do projeto, o planeamento do mesmo, resultado final) *

Introduza a sua resposta

2. Achas que a Modelação 3D vai ser útil no teu futuro? *

- ☐ Sim
☐ Não

3. Selecciona a opção mais correta: *

	Sim	Não	Não Sei
Gostaste da metodologia de trabalho de projeto?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Achaste a metodologia de trabalho de projeto, adequada para este tema?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Aspetos positivos: *

- ☐ Motivação promovida na introdução ao tema (experiências de simulação e contato com aplicações)
- ☐ Metodologia de Projeto
- ☐ Tema do projeto
- ☐ Planeamento do projeto
- ☐ Software explorado
- ☐ Outro

5. Aspetos Negativos: *

- ☐ Dificuldade no manuseamento do software
- ☐ Dificuldade em reconhecer os padrões (objetos iguais que permitia a sua duplicação))
- ☐ Complexidade do projeto (o objeto pedido era muito difícil de modelar)
- ☐ Dificuldade na composição do objeto (escolher as formas construintes do objeto)
- ☐ Outro

6. Onde já viste a utilização de objetos 3D? *

- ☐ Filmes
- ☐ Livros
- ☐ Jogos
- ☐ Óculos Realidade Virtual
- ☐ Realidade Aumentada (Telemóvel)
- ☐ Outro

7. Selecciona a opção mais correta: *

	Sim	Não	Não Sei
É possível imprimir objetos modelados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No Tinkercad é possível transformar um cubo num retângulo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No projeto "Tony e Taíde" não existiam padrões	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A aplicabilidade de objetos tridimensionais pode ser o cinema, jogos e Realidade Virtual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No Tinkercad, posso arredondar os cantos, sem unir mais formas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

A decomposição de um objeto em formas unidas, é a base do software que trabalhamos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A Realidade Aumentada é quando visualizamos objetos virtuais na nossa realidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No Tinkercad é possível agrupar formas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
No projeto "Tony e Taíde" existiam padrões	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Selecciona a opção mais correta:

1-Discordo totalmente; 2-Discordo em parte; 3-Não concordo nem discordo; 4-Concordo em parte; 5-Concordo totalmente *

	1	2	3	4	5
A professora foi clara na explicitação dos conteúdos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
A professora mostrou-se disponível para tirar dúvidas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gostei de trabalhar a pares, na forma de trabalho de projeto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Gostei da possibilidade autonomamente poder aumentar o meu conhecimento com as atividades sugeridas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
As atividades iniciais foram de grande motivação para o tema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Gostaste da experiência de Realidade Aumentada com o objeto que modelaste?

☐ Sim

☐ Não

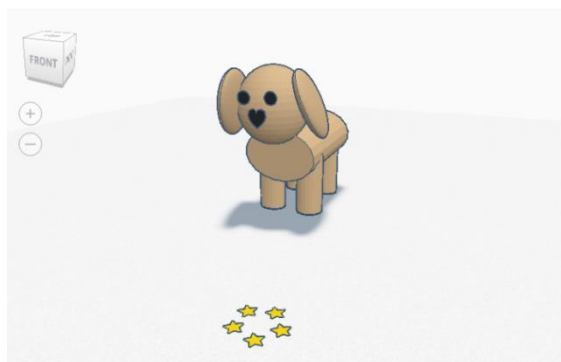
10. Outras observações que queiras partilhar:

Introduza a sua resposta

Anexo Q – Avaliação Detalhada das Aprendizagens dos Alunos

Alun15 e Aluno 23

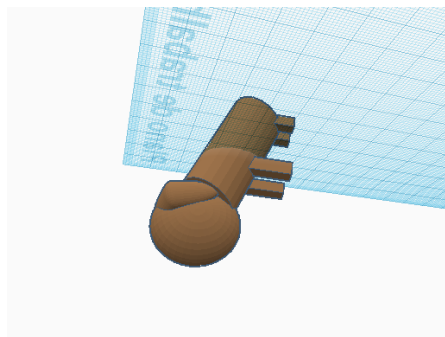
Iniciaram o projeto com um grupo de 3 com o aluno 5, no entanto o funcionamento do grupo não foi o melhor e o aluno 5 entregou trabalho sozinho.



	Não atende às expetativas	Atende minimamente às expetativas	Atende às expetativas	Supera as expetativas
	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5
Planeamento	Precisam de muita ajuda para fazer o planeamento.	Precisam de ajuda para fazer o planeamento.	Precisam de pouca ajuda para fazer o planeamento.	Não necessitam de ajuda para fazer o planeamento.
	O que planearam não corresponde ao produto final	O que planearam corresponde minimamente ao produto final.	O que planearam corresponde ao produto final.	O que planearam corresponde integralmente ao produto final.
	Perdem facilmente o foco e necessitam de muita orientação	Por vezes perdem o foco e necessitam de orientação.	Estão focados no trabalho que estão a realizar.	Estão totalmente focados no trabalho que estão a realizar.
Conteúdo	O foco não é mantido durante todo o projeto.	Há um foco que é mantido durante todo o projeto.	O projeto tem um foco claro relacionado com um ou mais dos seguintes elementos: reflete ampla pesquisa e aplicação de pensamento crítico; apresenta com grande evidência das aprendizagens que realizaram; apresenta um bom domínio técnico ao nível da modelação 3D.	O projeto tem um foco claro relacionado com a maioria dos seguintes elementos: reflete ampla pesquisa e aplicação de pensamento crítico; apresenta com grande evidência as aprendizagens realizadas; apresenta um bom domínio técnico ao nível da modelação 3D.
	O projeto apresenta evidências do pouco esforço dos alunos relativamente às aprendizagens realizadas.	O projeto apresenta evidências das aprendizagens realizadas e do esforço dos alunos.		
Elementos técnicos	Não utilizou de uma forma correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma pouco correta e coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma muito correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.
	Não redimensionou, rodou e reposicionou as formas adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas pouco adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas com grande adequação.
	Não revelou muito cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou pouco cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou muito cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)
	Não tem a noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem pouca noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem a noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem uma grande noção de simetria e duplicação aquando necessário.
Direitos de autor	Os alunos não revelam cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam algum cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam cuidado relativamente aos direitos de autor, fazendo referência aos mesmos, reconhecendo e utilizando adequadamente as licenças Creative Commons.
Colaboração e Empenho	Apenas um elemento do grupo desenvolveu trabalho.	Apenas alguns elementos do grupo colaboram, pois os alunos selecionam membros do grupo de acordo com os desejos sociais.	Todos os elementos do grupo colaboram.	Todos os elementos do grupo colaboram de forma eficaz, potenciando as aptidões de cada um dos elementos.
		Alguns alunos do grupo participam ativamente ao longo do projeto.	Todos os elementos do grupo participam ao longo do projeto.	Todos os alunos do grupo participam ativamente ao longo de todo o projeto.
	O grupo não conclui o projeto no tempo previsto.	O produto final é resultado do trabalho desenvolvido por alguns elementos do grupo.	O produto final representa o trabalho desenvolvido por todos os elementos do grupo.	O produto final representa algo que seria impossível de realizarem sozinhos.

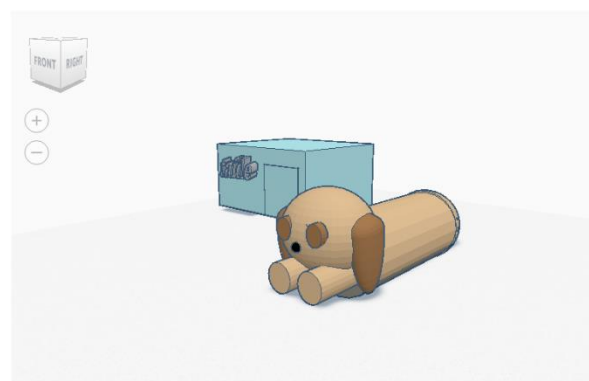
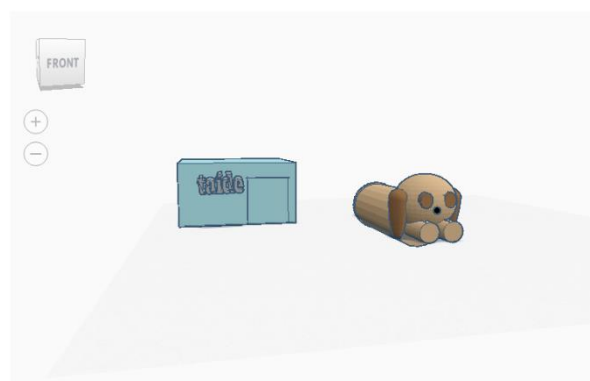
Aluno 5

Iniciou o projeto com um grupo de 3 (aluno 15 e 23), no entanto o funcionamento do grupo não foi o melhor e o aluno 5 entregou trabalho sozinho. Teve problemas com o plano de trabalho e não fez a face do cão.



	Não atende às expetativas Nível 2	Atende minimamente às expetativas Nível 3	Atende às expetativas Nível 4	Supera as expetativas Nível 5
Planeamento	Precisam de muita ajuda para fazer o planeamento.	Precisam de ajuda para fazer o planeamento.	Precisam de pouca ajuda para fazer o planeamento.	Não necessitam de ajuda para fazer o planeamento.
	O que planearam não corresponde ao produto final	O que planearam corresponde minimamente ao produto final.	O que planearam corresponde ao produto final.	O que planearam corresponde integralmente ao produto final.
	Perdem facilmente o foco e necessitam de muita orientação	Por vezes perdem o foco e necessitam de orientação.	Estão focados no trabalho que estão a realizar.	Estão totalmente focados no trabalho que estão a realizar.
Conteúdo	O foco não é mantido durante todo o projeto.	Há um foco que é mantido durante todo o projeto.	O projeto tem um foco claro relacionado com um ou mais dos seguintes elementos: reflete ampla pesquisa e aplicação de pensamento crítico; apresenta com grande evidência das aprendizagens que realizaram; apresenta um bom domínio técnico ao nível da modelação 3D.	O projeto tem um foco claro relacionado com a maioria dos seguintes elementos: reflete ampla pesquisa e aplicação de pensamento crítico; apresenta com grande evidência as aprendizagens realizadas; apresenta um bom domínio técnico ao nível da modelação 3D.
	O projeto apresenta evidências do pouco esforço dos alunos relativamente às aprendizagens realizadas.	O projeto apresenta evidências das aprendizagens realizadas e do esforço dos alunos.		
Elementos técnicos	Não utilizou de uma forma correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma pouco correta e coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma muito correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.
	Não redimensionou, rodou e reposicionou as formas adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas pouco adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas com grande adequação.
	Não revelou muito cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou pouco cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou muito cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)
	Não tem a noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem pouca noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem a noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem uma grande noção de simetria e duplicação aquando necessário.
Direitos de autor	Os alunos não revelam cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam algum cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam cuidado relativamente aos direitos de autor, fazendo referência aos mesmos, reconhecendo e utilizando adequadamente as licenças Creative Commons.
Colaboração e Empenho	Apenas um elemento do grupo desenvolveu trabalho.	Apenas alguns elementos do grupo colaboram, pois os alunos selecionam membros do grupo de acordo com os desejos sociais.	Todos os elementos do grupo colaboram.	Todos os elementos do grupo colaboram de forma eficaz, potenciando as aptidões de cada um dos elementos.
		Alguns alunos do grupo participam ativamente ao longo do projeto.	Todos os elementos do grupo participam ao longo do projeto.	Todos os alunos do grupo participam ativamente ao longo de todo o projeto.
	O grupo não conclui o projeto no tempo previsto.	O produto final é resultado do trabalho desenvolvido por alguns elementos do grupo.	O produto final representa o trabalho desenvolvido por todos os elementos do grupo.	O produto final representa algo que seria impossível de realizarem sozinhos.

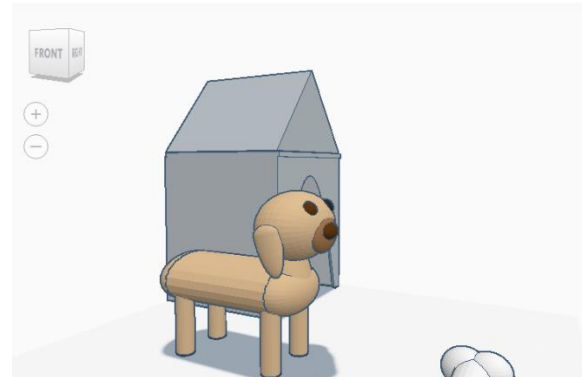
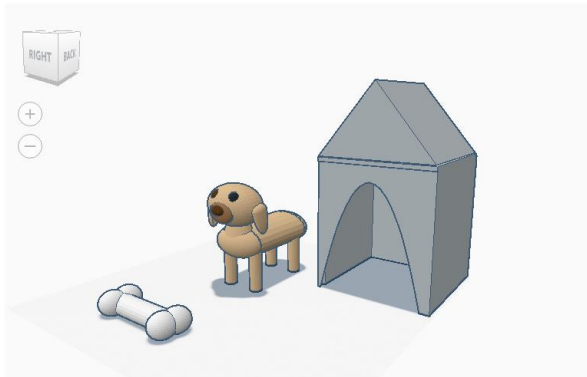
Aluno 1 e Aluno 13



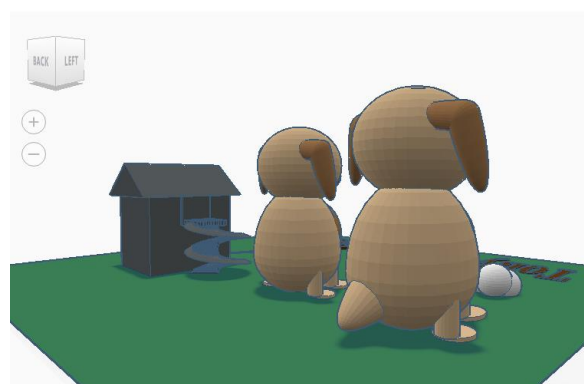
	Não atende às expectativas Nível 2	Atende minimamente às expectativas Nível 3	Atende às expectativas Nível 4	Supera as expectativas Nível 5
Planeamento	Precisam de muita ajuda para fazer o planeamento.	Precisam de ajuda para fazer o planeamento.	Precisam de pouca ajuda para fazer o planeamento.	Não necessitam de ajuda para fazer o planeamento.
	O que planearam não corresponde ao produto final	O que planearam corresponde minimamente ao produto final.	O que planearam corresponde ao produto final.	O que planearam corresponde integralmente ao produto final.
	Perdem facilmente o foco e necessitam de muita orientação	Por vezes perdem o foco e necessitam de orientação.	Estão focados no trabalho que estão a realizar.	Estão totalmente focados no trabalho que estão a realizar.
Conteúdo	O foco não é mantido durante todo o projeto.	Há um foco que é mantido durante todo o projeto.	O projeto tem um foco claro relacionado com um ou mais dos seguintes elementos: reflete ampla pesquisa e aplicação de pensamento crítico; apresenta com grande evidência das aprendizagens que realizaram; apresenta um bom domínio técnico ao nível da modelação 3D.	O projeto tem um foco claro relacionado com a maioria dos seguintes elementos: reflete ampla pesquisa e aplicação de pensamento crítico; apresenta com grande evidência as aprendizagens realizadas; apresenta um bom domínio técnico ao nível da modelação 3D.
	O projeto apresenta evidências do pouco esforço dos alunos relativamente às aprendizagens realizadas.	O projeto apresenta evidências das aprendizagens realizadas e do esforço dos alunos.		
Elementos técnicos	Não utilizou de uma forma correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma pouco correta e coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma muito correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.
	Não redimensionou, rodou e reposicionou as formas adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas pouco adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas com grande adequação.
	Não revelou muito cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou pouco cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou muito cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)
	Não tem a noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem pouca noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem a noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem uma grande noção de simetria e duplicação aquando necessário.
Direitos de autor	Os alunos não revelam cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam algum cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam cuidado relativamente aos direitos de autor, fazendo referência aos mesmos, reconhecendo e utilizando adequadamente as licenças Creative Commons.
Colaboração e Empenho	Apenas um elemento do grupo desenvolveu trabalho.	Apenas alguns elementos do grupo colaboram, pois os alunos selecionam membros do grupo de acordo com os desejos sociais.	Todos os elementos do grupo colaboram.	Todos os elementos do grupo colaboram de forma eficaz, potenciando as aptidões de cada um dos elementos.
		Alguns alunos do grupo participam ativamente ao longo do projeto.	Todos os elementos do grupo participam ao longo do projeto.	Todos os alunos do grupo participam ativamente ao longo de todo o projeto.
	O grupo não conclui o projeto no tempo previsto.	O produto final é resultado do trabalho desenvolvido por alguns elementos do grupo.	O produto final representa o trabalho desenvolvido por todos os elementos do grupo.	O produto final representa algo que seria impossível de realizarem sozinhos.

Aluno 8 e Aluno 10

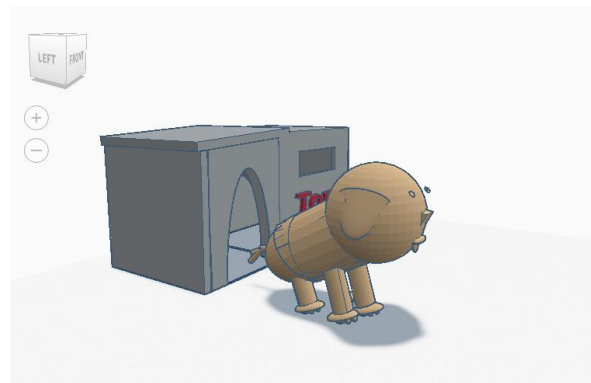
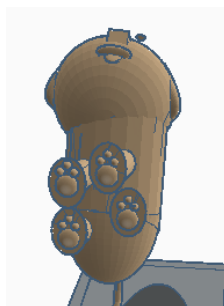
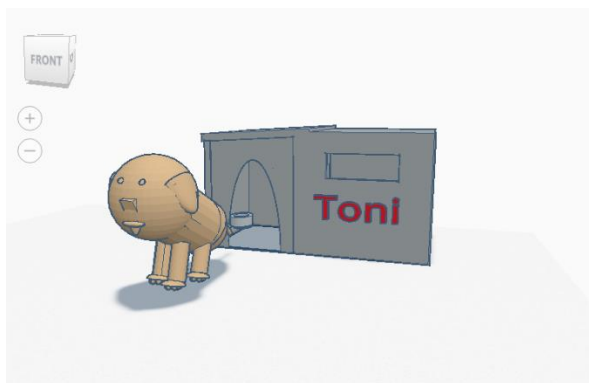
Casota minimamente proporcional, mas osso grande demais 😊



	Não atende às expectativas Nível 2	Atende minimamente às expectativas Nível 3	Atende às expectativas Nível 4	Supera as expectativas Nível 5
Planeamento	Precisam de muita ajuda para fazer o planeamento.	Precisam de ajuda para fazer o planeamento.	Precisam de pouca ajuda para fazer o planeamento.	Não necessitam de ajuda para fazer o planeamento.
	O que planearam não corresponde ao produto final.	O que planearam corresponde minimamente ao produto final.	O que planearam corresponde ao produto final.	O que planearam corresponde integralmente ao produto final.
	Perdem facilmente o foco e necessitam de muita orientação.	Por vezes perdem o foco e necessitam de orientação.	Estão focados no trabalho que estão a realizar.	Estão totalmente focados no trabalho que estão a realizar.
Conteúdo	O foco não é mantido durante todo o projeto.	Há um foco que é mantido durante todo o projeto.	O projeto tem um foco claro relacionado com um ou mais dos seguintes elementos: reflete ampla pesquisa e aplicação de pensamento crítico; apresenta com grande evidência das aprendizagens que realizaram; apresenta um bom domínio técnico ao nível da modelação 3D.	O projeto tem um foco claro relacionado com a maioria dos seguintes elementos: reflete ampla pesquisa e aplicação de pensamento crítico; apresenta com grande evidência as aprendizagens realizadas; apresenta um bom domínio técnico ao nível da modelação 3D.
	O projeto apresenta evidências do pouco esforço dos alunos relativamente às aprendizagens realizadas.	O projeto apresenta evidências das aprendizagens realizadas e do esforço dos alunos.		
Elementos técnicos	Não utilizou de uma forma correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma pouco correta e coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma muito correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.
	Não redimensionou, rodou e reposicionou as formas adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas pouco adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas com grande adequação.
	Não revelou muito cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou pouco cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou muito cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)
	Não tem a noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem pouca noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem a noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem uma grande noção de simetria e duplicação aquando necessário.
Direitos de autor	Os alunos não revelam cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam algum cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam cuidado relativamente aos direitos de autor, fazendo referência aos mesmos, reconhecendo e utilizando adequadamente as licenças Creative Commons.
Colaboração e Empenho	Apenas um elemento do grupo desenvolveu trabalho.	Apenas alguns elementos do grupo colaboram, pois os alunos selecionam membros do grupo de acordo com os desejos sociais.	Todos os elementos do grupo colaboram.	Todos os elementos do grupo colaboram de forma eficaz, potenciando as aptidões de cada um dos elementos.
		Alguns alunos do grupo participam ativamente ao longo do projeto.	Todos os elementos do grupo participam ao longo do projeto.	Todos os alunos do grupo participam ativamente ao longo de todo o projeto.
	O grupo não conclui o projeto no tempo previsto.	O produto final é resultado do trabalho desenvolvido por alguns elementos do grupo.	O produto final representa o trabalho desenvolvido por todos os elementos do grupo.	O produto final representa algo que seria impossível de realizarem sozinhos.



	Não atende às expectativas Nível 2	Atende minimamente às expectativas Nível 3	Atende às expectativas Nível 4	Supera as expectativas Nível 5
Planeamento	Precisam de muita ajuda para fazer o planeamento.	Precisam de ajuda para fazer o planeamento.	Precisam de pouca ajuda para fazer o planeamento.	Não necessitam de ajuda para fazer o planeamento.
	O que planearam não corresponde ao produto final	O que planearam corresponde minimamente ao produto final.	O que planearam corresponde ao produto final.	O que planearam corresponde integralmente ao produto final.
	Perdem facilmente o foco e necessitam de muita orientação	Por vezes perdem o foco e necessitam de orientação.	Estão focados no trabalho que estão a realizar.	Estão totalmente focados no trabalho que estão a realizar.
Conteúdo	O foco não é mantido durante todo o projeto.	Há um foco que é mantido durante todo o projeto.	O projeto tem um foco claro relacionado com um ou mais dos seguintes elementos: reflete ampla pesquisa e aplicação de pensamento crítico; apresenta com grande evidência das aprendizagens que realizaram; apresenta um bom domínio técnico ao nível da modelação 3D.	O projeto tem um foco claro relacionado com a maioria dos seguintes elementos: reflete ampla pesquisa e aplicação de pensamento crítico; apresenta com grande evidência as aprendizagens realizadas; apresenta um bom domínio técnico ao nível da modelação 3D.
	O projeto apresenta evidências do pouco esforço dos alunos relativamente às aprendizagens realizadas.	O projeto apresenta evidências das aprendizagens realizadas e do esforço dos alunos.		
Elementos técnicos	Não utilizou de uma forma correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma pouco correta e coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma muito correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.
	Não redimensionou, rodou e reposicionou as formas adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas pouco adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas com grande adequação.
	Não revelou muito cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou pouco cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou muito cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)
	Não tem a noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem pouca noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem a noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem uma grande noção de simetria e duplicação aquando necessário.
Direitos de autor	Os alunos não revelam cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam algum cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam cuidado relativamente aos direitos de autor, fazendo referência aos mesmos, reconhecendo e utilizando adequadamente as licenças Creative Commons.
Colaboração e Empenho	Apenas um elemento do grupo desenvolveu trabalho.	Apenas alguns elementos do grupo colaboram, pois os alunos selecionam membros do grupo de acordo com os desejos sociais.	Todos os elementos do grupo colaboram.	Todos os elementos do grupo colaboram de forma eficaz, potenciando as aptidões de cada um dos elementos.
		Alguns alunos do grupo participam ativamente ao longo do projeto.	Todos os elementos do grupo participam ao longo do projeto.	Todos os alunos do grupo participam ativamente ao longo de todo o projeto.
	O grupo não conclui o projeto no tempo previsto.	O produto final é resultado do trabalho desenvolvido por alguns elementos do grupo.	O produto final representa o trabalho desenvolvido por todos os elementos do grupo.	O produto final representa algo que seria impossível de realizarem sozinhos.



	Não atende às expetativas Nível 2	Atende minimamente às expetativas Nível 3	Atende às expetativas Nível 4	Supera as expetativas Nível 5
Planeamento	Precisam de muita ajuda para fazer o planeamento.	Precisam de ajuda para fazer o planeamento.	Precisam de pouca ajuda para fazer o planeamento.	Não necessitam de ajuda para fazer o planeamento.
	O que planearam não corresponde ao produto final	O que planearam corresponde minimamente ao produto final.	O que planearam corresponde ao produto final.	O que planearam corresponde integralmente ao produto final.
	Perdem facilmente o foco e necessitam de muita orientação	Por vezes perdem o foco e necessitam de orientação.	Estão focados no trabalho que estão a realizar.	Estão totalmente focados no trabalho que estão a realizar.
Conteúdo	O foco não é mantido durante todo o projeto.	Há um foco que é mantido durante todo o projeto.	O projeto tem um foco claro relacionado com um ou mais dos seguintes elementos: reflete ampla pesquisa e aplicação de pensamento crítico; apresenta com grande evidência das aprendizagens que realizaram; apresenta um bom domínio técnico ao nível da modelação 3D.	O projeto tem um foco claro relacionado com a maioria dos seguintes elementos: reflete ampla pesquisa e aplicação de pensamento crítico; apresenta com grande evidência as aprendizagens realizadas; apresenta um bom domínio técnico ao nível da modelação 3D.
	O projeto apresenta evidências do pouco esforço dos alunos relativamente às aprendizagens realizadas.	O projeto apresenta evidências das aprendizagens realizadas e do esforço dos alunos.		
Elementos técnicos	Não utilizou de uma forma correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma pouco correta e coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma muito correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.
	Não redimensionou, rodou e reposicionou as formas adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas pouco adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas com grande adequação.
	Não revelou muito cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou pouco cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou muito cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)
	Não tem a noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem pouca noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem a noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem uma grande noção de simetria e duplicação aquando necessário.
Direitos de autor	Os alunos não revelam cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam algum cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam cuidado relativamente aos direitos de autor, fazendo referência aos mesmos, reconhecendo e utilizando adequadamente as licenças Creative Commons.
Colaboração e Empenho	Apenas um elemento do grupo desenvolveu trabalho.	Apenas alguns elementos do grupo colaboram, pois os alunos selecionam membros do grupo de acordo com os desejos sociais.	Todos os elementos do grupo colaboram.	Todos os elementos do grupo colaboram de forma eficaz, potenciando as aptidões de cada um dos elementos.
		Alguns alunos do grupo participam ativamente ao longo do projeto.	Todos os elementos do grupo participam ao longo do projeto.	Todos os alunos do grupo participam ativamente ao longo de todo o projeto.
	O grupo não conclui o projeto no tempo previsto.	O produto final é resultado do trabalho desenvolvido por alguns elementos do grupo.	O produto final representa o trabalho desenvolvido por todos os elementos do grupo.	O produto final representa algo que seria impossível de realizarem sozinhos.

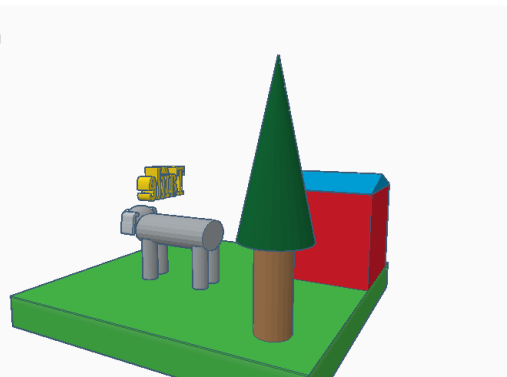
Aluno 3 e Aluno 22

Alguma ajuda na união da cabeça ao corpo.



	Não atende às expectativas	Atende minimamente às expectativas	Atende às expectativas	Supera as expectativas
	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5
Planeamento	Precisam de muita ajuda para fazer o planeamento.	Precisam de ajuda para fazer o planeamento.	Precisam de pouca ajuda para fazer o planeamento.	Não necessitam de ajuda para fazer o planeamento.
	O que planearam não corresponde ao produto final	O que planearam corresponde minimamente ao produto final.	O que planearam corresponde ao produto final.	O que planearam corresponde integralmente ao produto final.
	Perdem facilmente o foco e necessitam de muita orientação	Por vezes perdem o foco e necessitam de orientação.	Estão focados no trabalho que estão a realizar.	Estão totalmente focados no trabalho que estão a realizar.
Conteúdo	O foco não é mantido durante todo o projeto.	Há um foco que é mantido durante todo o projeto.	O projeto tem um foco claro relacionado com um ou mais dos seguintes elementos: reflete ampla pesquisa e aplicação de pensamento crítico; apresenta com grande evidência das aprendizagens que realizaram; apresenta um bom domínio técnico ao nível da modelação 3D.	O projeto tem um foco claro relacionado com a maioria dos seguintes elementos: reflete ampla pesquisa e aplicação de pensamento crítico; apresenta com grande evidência as aprendizagens realizadas; apresenta um bom domínio técnico ao nível da modelação 3D.
	O projeto apresenta evidências do pouco esforço dos alunos relativamente às aprendizagens realizadas.	O projeto apresenta evidências das aprendizagens realizadas e do esforço dos alunos.		
Elementos técnicos	Não utilizou de uma forma correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma pouco correta e coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma muito correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.
	Não redimensionou, rodou e reposicionou as formas adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas pouco adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas com grande adequação.
	Não revelou muito cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou pouco cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou muito cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)
	Não tem a noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem pouca noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem a noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem uma grande noção de simetria e duplicação aquando necessário.
Direitos de autor	Os alunos não revelam cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam algum cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam cuidado relativamente aos direitos de autor, fazendo referência aos mesmos, reconhecendo e utilizando adequadamente as licenças Creative Commons.
Colaboração e Empenho	Apenas um elemento do grupo desenvolveu trabalho.	Apenas alguns elementos do grupo colaboram, pois os alunos selecionam membros do grupo de acordo com os desejos sociais.	Todos os elementos do grupo colaboram.	Todos os elementos do grupo colaboram de forma eficaz, potenciando as aptidões de cada um dos elementos.
		Alguns alunos do grupo participam ativamente ao longo do projeto.	Todos os elementos do grupo participam ao longo do projeto.	Todos os alunos do grupo participam ativamente ao longo de todo o projeto.
	O grupo não conclui o projeto no tempo previsto.	O produto final é resultado do trabalho desenvolvido por alguns elementos do grupo.	O produto final representa o trabalho desenvolvido por todos os elementos do grupo.	O produto final representa algo que seria impossível de realizarem sozinhos.

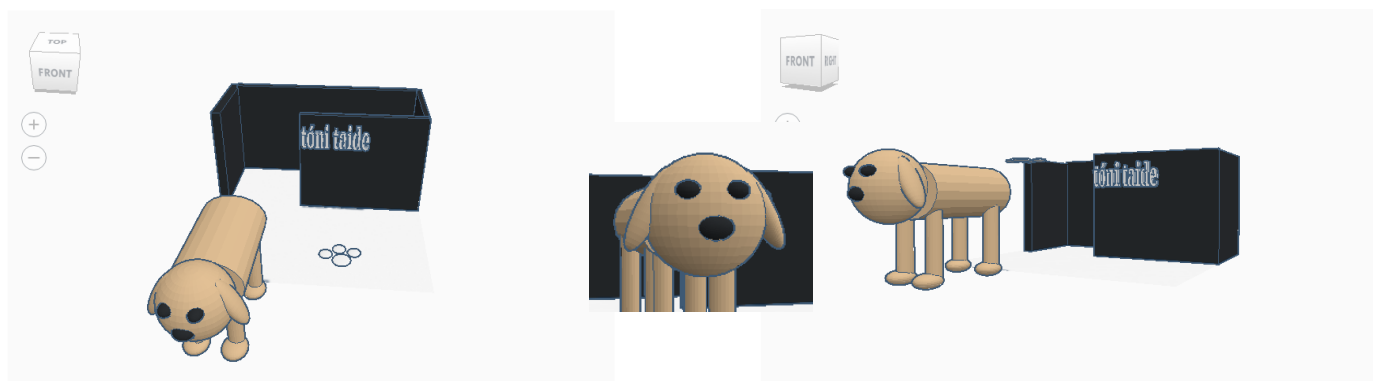
Aluno 16 e Aluno 21



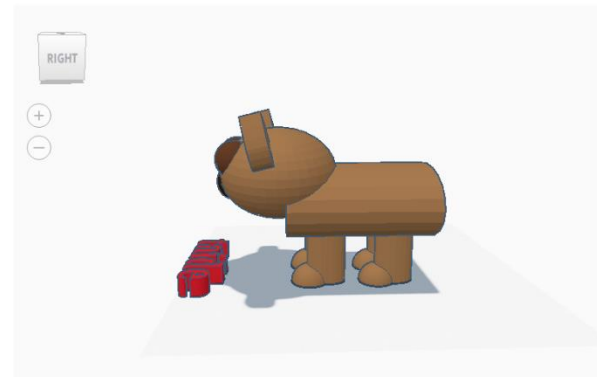
	Não atende às expetativas	Atende minimamente às expetativas	Atende às expetativas	Supera as expetativas
	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5
Planeamento	Precisam de muita ajuda para fazer o planeamento.	Precisam de ajuda para fazer o planeamento.	Precisam de pouca ajuda para fazer o planeamento.	Não necessitam de ajuda para fazer o planeamento.
	O que planearam não corresponde ao produto final	O que planearam corresponde minimamente ao produto final.	O que planearam corresponde ao produto final.	O que planearam corresponde integralmente ao produto final.
	Perdem facilmente o foco e necessitam de muita orientação	Por vezes perdem o foco e necessitam de orientação.	Estão focados no trabalho que estão a realizar.	Estão totalmente focados no trabalho que estão a realizar.
Conteúdo	O foco não é mantido durante todo o projeto.	Há um foco que é mantido durante todo o projeto.	O projeto tem um foco claro relacionado com um ou mais dos seguintes elementos: reflete ampla pesquisa e aplicação de pensamento crítico; apresenta com grande evidência das aprendizagens que realizaram; apresenta um bom domínio técnico ao nível da modelação 3D.	O projeto tem um foco claro relacionado com a maioria dos seguintes elementos: reflete ampla pesquisa e aplicação de pensamento crítico; apresenta com grande evidência as aprendizagens realizadas; apresenta um bom domínio técnico ao nível da modelação 3D.
	O projeto apresenta evidências do pouco esforço dos alunos relativamente às aprendizagens realizadas.	O projeto apresenta evidências das aprendizagens realizadas e do esforço dos alunos.		
Elementos técnicos	Não utilizou de uma forma correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma pouco correta e coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma muito correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.
	Não redimensionou, rodou e reposicionou as formas adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas pouco adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas com grande adequação.
	Não revelou muito cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou pouco cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou muito cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)
	Não tem a noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem pouca noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem a noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem uma grande noção de simetria e duplicação aquando necessário.
Direitos de autor	Os alunos não revelam cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam algum cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam cuidado relativamente aos direitos de autor, fazendo referência aos mesmos, reconhecendo e utilizando adequadamente as licenças Creative Commons.
Colaboração e Empenho	Apenas um elemento do grupo desenvolveu trabalho.	Apenas alguns elementos do grupo colaboram, pois os alunos selecionam membros do grupo de acordo com os desejos sociais.	Todos os elementos do grupo colaboram.	Todos os elementos do grupo colaboram de forma eficaz, potenciando as aptidões de cada um dos elementos.
		Alguns alunos do grupo participam ativamente ao longo do projeto.	Todos os elementos do grupo participam ao longo do projeto.	Todos os alunos do grupo participam ativamente ao longo de todo o projeto.
	O grupo não conclui o projeto no tempo previsto.	O produto final é resultado do trabalho desenvolvido por alguns elementos do grupo.	O produto final representa o trabalho desenvolvido por todos os elementos do grupo.	O produto final representa algo que seria impossível de realizarem sozinhos.

Aluno 7 e Aluno 11

Ao fazerem a casota retiraram o cão do plano de trabalho



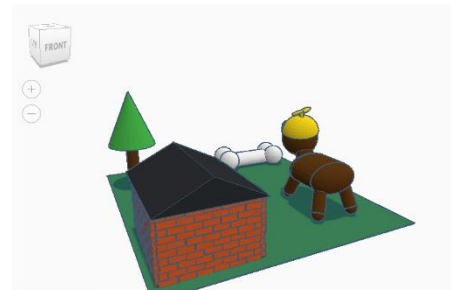
	Não atende às expetativas Nível 2	Atende minimamente às expetativas Nível 3	Atende às expetativas Nível 4	Supera as expetativas Nível 5
Planeamento	Precisam de muita ajuda para fazer o planeamento.	Precisam de ajuda para fazer o planeamento.	Precisam de pouca ajuda para fazer o planeamento.	Não necessitam de ajuda para fazer o planeamento.
	O que planearam não corresponde ao produto final	O que planearam corresponde minimamente ao produto final.	O que planearam corresponde ao produto final.	O que planearam corresponde integralmente ao produto final.
	Perdem facilmente o foco e necessitam de muita orientação	Por vezes perdem o foco e necessitam de orientação.	Estão focados no trabalho que estão a realizar.	Estão totalmente focados no trabalho que estão a realizar.
Conteúdo	O foco não é mantido durante todo o projeto.	Há um foco que é mantido durante todo o projeto.	O projeto tem um foco claro relacionado com um ou mais dos seguintes elementos: reflete ampla pesquisa e aplicação de pensamento crítico; apresenta com grande evidência das aprendizagens que realizaram; apresenta um bom domínio técnico ao nível da modelação 3D.	O projeto tem um foco claro relacionado com a maioria dos seguintes elementos: reflete ampla pesquisa e aplicação de pensamento crítico; apresenta com grande evidência as aprendizagens realizadas; apresenta um bom domínio técnico ao nível da modelação 3D.
	O projeto apresenta evidências do pouco esforço dos alunos relativamente às aprendizagens realizadas.	O projeto apresenta evidências das aprendizagens realizadas e do esforço dos alunos.		
Elementos técnicos	Não utilizou de uma forma correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma pouco correta e coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma muito correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.
	Não redimensionou, rodou e reposicionou as formas adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas pouco adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas com grande adequação.
	Não revelou muito cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou pouco cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou muito cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)
	Não tem a noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem pouca noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem a noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem uma grande noção de simetria e duplicação aquando necessário.
Direitos de autor	Os alunos não revelam cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam algum cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam cuidado relativamente aos direitos de autor, fazendo referência aos mesmos, reconhecendo e utilizando adequadamente as licenças Creative Commons.
Colaboração e Empenho	Apenas um elemento do grupo desenvolveu trabalho.	Apenas alguns elementos do grupo colaboram, pois os alunos selecionam membros do grupo de acordo com os desejos sociais.	Todos os elementos do grupo colaboram.	Todos os elementos do grupo colaboram de forma eficaz, potenciando as aptidões de cada um dos elementos.
		Alguns alunos do grupo participam ativamente ao longo do projeto.	Todos os elementos do grupo participam ao longo do projeto.	Todos os alunos do grupo participam ativamente ao longo de todo o projeto.
	O grupo não conclui o projeto no tempo previsto.	O produto final é resultado do trabalho desenvolvido por alguns elementos do grupo.	O produto final representa o trabalho desenvolvido por todos os elementos do grupo.	O produto final representa algo que seria impossível de realizarem sozinhos.



	Não atende às expetativas Nível 2	Atende minimamente às expetativas Nível 3	Atende às expetativas Nível 4	Supera as expetativas Nível 5
Planeamento	Precisam de muita ajuda para fazer o planeamento.	Precisam de ajuda para fazer o planeamento.	Precisam de pouca ajuda para fazer o planeamento.	Não necessitam de ajuda para fazer o planeamento.
	O que planearam não corresponde ao produto final	O que planearam corresponde minimamente ao produto final.	O que planearam corresponde ao produto final.	O que planearam corresponde integralmente ao produto final.
	Perdem facilmente o foco e necessitam de muita orientação	Por vezes perdem o foco e necessitam de orientação.	Estão focados no trabalho que estão a realizar.	Estão totalmente focados no trabalho que estão a realizar.
Conteúdo	O foco não é mantido durante todo o projeto.	Há um foco que é mantido durante todo o projeto.	O projeto tem um foco claro relacionado com um ou mais dos seguintes elementos: reflete ampla pesquisa e aplicação de pensamento crítico; apresenta com grande evidência das aprendizagens que realizaram; apresenta um bom domínio técnico ao nível da modelação 3D.	O projeto tem um foco claro relacionado com a maioria dos seguintes elementos: reflete ampla pesquisa e aplicação de pensamento crítico; apresenta com grande evidência as aprendizagens realizadas; apresenta um bom domínio técnico ao nível da modelação 3D.
	O projeto apresenta evidências do pouco esforço dos alunos relativamente às aprendizagens realizadas.	O projeto apresenta evidências das aprendizagens realizadas e do esforço dos alunos.		
Elementos técnicos	Não utilizou de uma forma correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma pouco correta e coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma muito correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.
	Não redimensionou, rodou e reposicionou as formas adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas pouco adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas com grande adequação.
	Não revelou muito cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou pouco cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou muito cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)
	Não tem a noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem pouca noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem a noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem uma grande noção de simetria e duplicação aquando necessário.
Direitos de autor	Os alunos não revelam cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam algum cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam cuidado relativamente aos direitos de autor, fazendo referência aos mesmos, reconhecendo e utilizando adequadamente as licenças Creative Commons.
Colaboração e Empenho	Apenas um elemento do grupo desenvolveu trabalho.	Apenas alguns elementos do grupo colaboram, pois os alunos selecionam membros do grupo de acordo com os desejos sociais.	Todos os elementos do grupo colaboram.	Todos os elementos do grupo colaboram de forma eficaz, potenciando as aptidões de cada um dos elementos.
		Alguns alunos do grupo participam ativamente ao longo do projeto.	Todos os elementos do grupo participam ao longo do projeto.	Todos os alunos do grupo participam ativamente ao longo de todo o projeto.
	O grupo não conclui o projeto no tempo previsto.	O produto final é resultado do trabalho desenvolvido por alguns elementos do grupo.	O produto final representa o trabalho desenvolvido por todos os elementos do grupo.	O produto final representa algo que seria impossível de realizarem sozinhos.

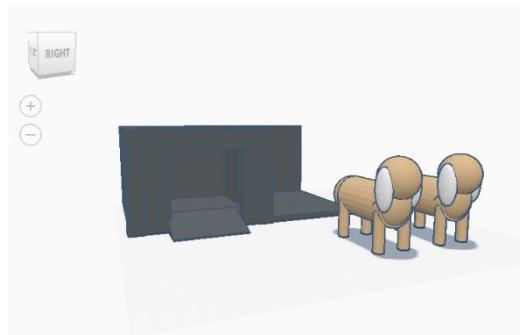
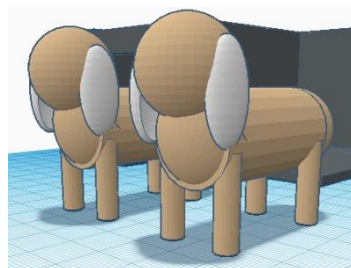
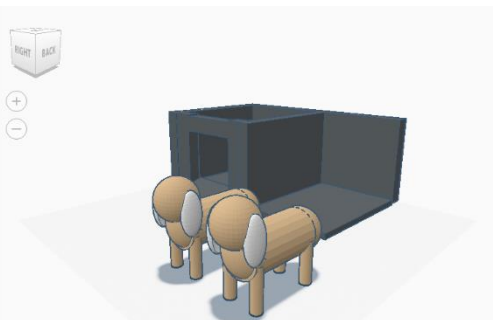
Aluno 6 e Aluno 17

Durante as aulas não foram muito trabalhadores, olhando sempre para os trabalhos dos colegas e acharem que o deles não estava bom. O projeto apresentado foi todo feito fora da sala de aula, avaliando alguns aspetos pelo trabalho em sala, não sabendo exatamente se os dois colaboraram no projeto entregue. Muito desproporcional.



	Não atende às expetativas	Atende minimamente às expetativas	Atende às expetativas	Supera as expetativas
	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5
Planeamento	Precisam de muita ajuda para fazer o planeamento.	Precisam de ajuda para fazer o planeamento.	Precisam de pouca ajuda para fazer o planeamento.	Não necessitam de ajuda para fazer o planeamento.
	O que planearam não corresponde ao produto final	O que planearam corresponde minimamente ao produto final.	O que planearam corresponde ao produto final.	O que planearam corresponde integralmente ao produto final.
	Perdem facilmente o foco e necessitam de muita orientação	Por vezes perdem o foco e necessitam de orientação.	Estão focados no trabalho que estão a realizar.	Estão totalmente focados no trabalho que estão a realizar.
Conteúdo	O foco não é mantido durante todo o projeto.	Há um foco que é mantido durante todo o projeto.	O projeto tem um foco claro relacionado com um ou mais dos seguintes elementos: reflete ampla pesquisa e aplicação de pensamento crítico; apresenta com grande evidência das aprendizagens realizadas; apresenta um bom domínio técnico ao nível da modelação 3D.	O projeto tem um foco claro relacionado com a maioria dos seguintes elementos: reflete ampla pesquisa e aplicação de pensamento crítico; apresenta com grande evidência as aprendizagens realizadas; apresenta um bom domínio técnico ao nível da modelação 3D.
	O projeto apresenta evidências do pouco esforço dos alunos relativamente às aprendizagens realizadas.	O projeto apresenta evidências das aprendizagens realizadas e do esforço dos alunos.		
Elementos técnicos	Não utilizou de uma forma correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma pouco correta e coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma muito correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.
	Não redimensionou, rodou e reposicionou as formas adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas pouco adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas com grande adequação.
	Não revelou muito cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou pouco cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou muito cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)
	Não tem a noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem pouca noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem a noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem uma grande noção de simetria e duplicação aquando necessário.
Direitos de autor	Os alunos não revelam cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam algum cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam cuidado relativamente aos direitos de autor, fazendo referência aos mesmos, reconhecendo e utilizando adequadamente as licenças Creative Commons.
Colaboração e Empenho	Apenas um elemento do grupo desenvolveu trabalho.	Apenas alguns elementos do grupo colaboram, pois os alunos selecionam membros do grupo de acordo com os desejos sociais.	Todos os elementos do grupo colaboram.	Todos os elementos do grupo colaboram de forma eficaz, potenciando as aptidões de cada um dos elementos.
		Alguns alunos do grupo participam ativamente ao longo do projeto.	Todos os elementos do grupo participam ao longo do projeto.	Todos os alunos do grupo participam ativamente ao longo de todo o projeto.
	O grupo não conclui o projeto no tempo previsto.	O produto final é resultado do trabalho desenvolvido por alguns elementos do grupo.	O produto final representa o trabalho desenvolvido por todos os elementos do grupo.	O produto final representa algo que seria impossível de realizarem sozinhos.

Avaliação do Projeto de Modelação 3D – “Tony e Taíde vão entrar em Ação!” – 7ºB
Aluno 4 e Aluno 12



	Não atende às expetativas	Atende minimamente às expetativas	Atende às expetativas	Supera as expetativas
	Nível 2	Nível 3	Nível 4	Nível 5
Planeamento	Precisam de muita ajuda para fazer o planeamento.	Precisam de ajuda para fazer o planeamento.	Precisam de pouca ajuda para fazer o planeamento.	Não necessitam de ajuda para fazer o planeamento.
	O que planearam não corresponde ao produto final	O que planearam corresponde minimamente ao produto final.	O que planearam corresponde ao produto final.	O que planearam corresponde integralmente ao produto final.
	Perdem facilmente o foco e necessitam de muita orientação	Por vezes perdem o foco e necessitam de orientação.	Estão focados no trabalho que estão a realizar.	Estão totalmente focados no trabalho que estão a realizar.
Conteúdo	O foco não é mantido durante todo o projeto.	Há um foco que é mantido durante todo o projeto.	O projeto tem um foco claro relacionado com um ou mais dos seguintes elementos: reflete ampla pesquisa e aplicação de pensamento crítico; apresenta com grande evidência das aprendizagens que realizaram; apresenta um bom domínio técnico ao nível da modelação 3D.	O projeto tem um foco claro relacionado com a maioria dos seguintes elementos: reflete ampla pesquisa e aplicação de pensamento crítico; apresenta com grande evidência as aprendizagens realizadas; apresenta um bom domínio técnico ao nível da modelação 3D.
	O projeto apresenta evidências do pouco esforço dos alunos relativamente às aprendizagens realizadas.	O projeto apresenta evidências das aprendizagens realizadas e do esforço dos alunos.		
Elementos técnicos	Não utilizou de uma forma correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma pouco correta e coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.	Utilizou de uma forma muito correta e muito coerente as formas primitivas para a construção do seu produto final.
	Não redimensionou, rodou e reposicionou as formas adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas pouco adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas adequadamente.	Redimensionou, rodou e reposicionou as formas com grande adequação.
	Não revelou muito cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou pouco cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)	Revelou muito cuidado na união booleana (agrupar e desagrupar)
	Não tem a noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem pouca noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem a noção de simetria e duplicação aquando necessário.	Tem uma grande noção de simetria e duplicação aquando necessário.
Direitos de autor	Os alunos não revelam cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam algum cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam cuidado relativamente aos direitos de autor.	Os alunos revelam cuidado relativamente aos direitos de autor, fazendo referência aos mesmos, reconhecendo e utilizando adequadamente as licenças Creative Commons.
Colaboração e Empenho	Apenas um elemento do grupo desenvolveu trabalho.	Apenas alguns elementos do grupo colaboram, pois os alunos selecionam membros do grupo de acordo com os desejos sociais.	Todos os elementos do grupo colaboram.	Todos os elementos do grupo colaboram de forma eficaz, potenciando as aptidões de cada um dos elementos.
		Alguns alunos do grupo participam ativamente ao longo do projeto.	Todos os elementos do grupo participam ao longo do projeto.	Todos os alunos do grupo participam ativamente ao longo de todo o projeto.
	O grupo não conclui o projeto no tempo previsto.	O produto final é resultado do trabalho desenvolvido por alguns elementos do grupo.	O produto final representa o trabalho desenvolvido por todos os elementos do grupo.	O produto final representa algo que seria impossível de realizarem sozinhos.

Anexo R – Grelha de Avaliação do Projeto

2º PERÍODO 7º B	Projeto Modelação									
	Planeamento	Conteúdo	Elementos Técnicos				Direitos de Autor	Colaboração e Empenho	TOTAL	TOTAL
			Utilização correta e coerente das formas primitivas	Dimensão e posição das formas	União booleana (agrupar e desagrupar)	Noção de simetria e duplicação				
			0,2	0,13	0,11	0,11			1	100
	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
1 Aluno 1	5,0	4,0	4,0	3,0	2,0	4,0	5,0	5,0	82	4
2 Aluno 2	3,0	3,0	4,0	3,0	4,0	3,0	5,0	3,0	65,6	3
3 Aluno 3	3,5	3,0	4,0	3,0	4,0	3,0	5,0	3,0	67,6	3
4 Aluno 4	3,0	4,0	4,0	4,0	2,0	4,0	5,0	4,0	72,2	4
5 Aluno 5	3,0	3,0	3,0	2,0	4,0	4,0	5,0	2,5	61,4	3
6 Aluno 6	2,0	2,5	4,0	3,0	2,0	4,0	5,0	3,0	58,1	3
7 Aluno 7	4,5	5,0	4,0	4,0	3,0	4,0	5,0	5,0	87	4
8 Aluno 8	4,0	5,0	5,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	91,6	5
9 Aluno 9	5,0	5,0	5,0	4,5	5,0	4,0	5,0	5,0	96,7	5
10 Aluno 10	4,0	5,0	5,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	91,6	5
11 Aluno 11	4,5	5,0	4,0	4,0	3,0	4,0	5,0	5,0	87	4
12 Aluno 12	3,0	4,0	4,0	4,0	2,0	4,0	5,0	4,0	72,2	4
13 Aluno 13	5,0	4,0	4,0	3,0	2,0	4,0	5,0	5,0	82	4
14 Aluno 14	5,0	5,0	5,0	4,5	5,0	4,0	5,0	5,0	96,7	5
15 Aluno 15	3,0	3,0	4,0	4,0	3,0	4,0	5,0	3,0	67,8	3
16 Aluno 16	4,0	4,0	3,0	3,0	4,0	3,0	5,0	5,0	78	4
17 Aluno 17	2,0	2,5	4,0	3,0	2,0	4,0	5,0	3,0	58,1	3
18 Aluno 18	5,0	5,0	5,0	4,0	4,5	5,0	5,0	5,0	96,7	5
19 Aluno 19	5,0	5,0	5,0	4,0	4,5	5,0	5,0	5,0	96,7	5
20 Aluno 20	3,0	3,0	4,0	3,0	4,0	3,0	5,0	3,0	65,6	3
21 Aluno 21	4,0	4,0	3,0	3,0	4,0	3,0	5,0	5,0	78	4
22 Aluno 22	3,5	3,0	4,0	3,0	4,0	3,0	5,0	3,0	67,6	3
23 Aluno 23	3,0	3,0	4,0	4,0	3,0	4,0	5,0	3,0	67,8	3

Anexo S – Questionário aos Alunos

A nível geral, qual a tua opinião sobre as aulas de Modelação 3D? (a forma como foram dadas as aulas, o tema)
Foram interessantes, gostei do tema. acho que foram aulas interessantes, para nos aprendermos mais conteúdos sobre a tecnologia. A professora tirava sempre as nossas dúvidas e tentava sempre chegar ao pé de nos para nos ajudar nas tarefas que não estávamos a compreender
foi uma aula muito interessante e criativa e gostei muito de aprender a Modelação 3D. planeámos bem os projetos e o resultado final foi bom.
Foi divertido, foi fácil de entender, o tema foi interessante, planeámos o trabalho diariamente e Gostei muito das aulas pois aprendemos muito.
Acho que as aulas foram bem dadas, eu gosto do tema do protejo, o planeamento foi o mais fácil, o Foram as minhas aulas favoritas e o tema acho que foi muito bem escolhido pois um animal pode ter
As aulas foram fantásticas pois todas as dúvidas eram esclarecidas de maneira compreensível, eu gostei das aulas de modelação 3D, e eu acho para a primeira vez os resultados foram excelentes acho que a professora nos ensinou de maneira a que aprendesse a modelar bem!
Na minha opinião eu acho é muito bom as aulas de Modificação 3D. Gostei muito, foram interessantes !
Eu gostei muito deste tema sobre a Modelação 3D. Achei que as aulas foram muito bem dadas e a forma como nos ensinaram também foi muito boa. Em relação ao meu trabalho eu acho que o podia
Achei interessante, bem planeado e muito dinâmicas.
Eu acho é muito importante.
Gostei imenso e diverti-me a aprender

2. Achas que a Modelação 3D vai ser útil no teu futuro?

[Mais Detalhes](#)

● Sim	16
● Não	0



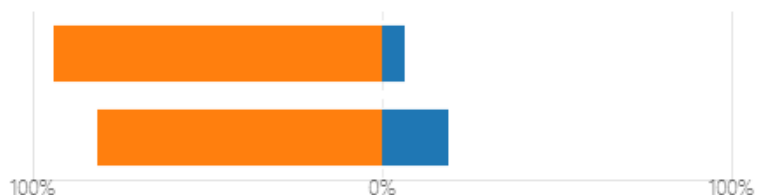
3. Selecciona a opção mais correta:

[Mais Detalhes](#)

■ Sim ■ Não ■ Não Sei

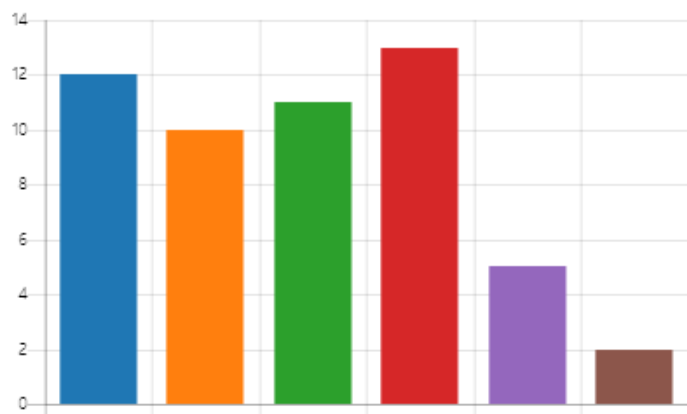
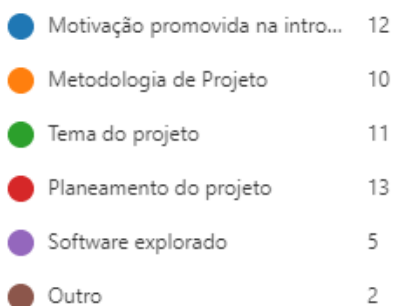
Gostaste da metodologia de trabalho de projeto?

Achaste a metodologia de trabalho de projeto, adequada para este tema?



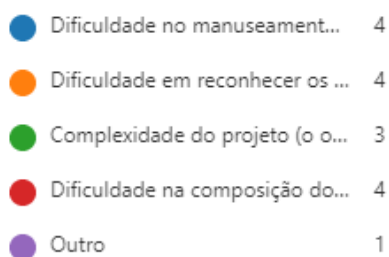
4. Aspetos positivos:

[Mais Detalhes](#)



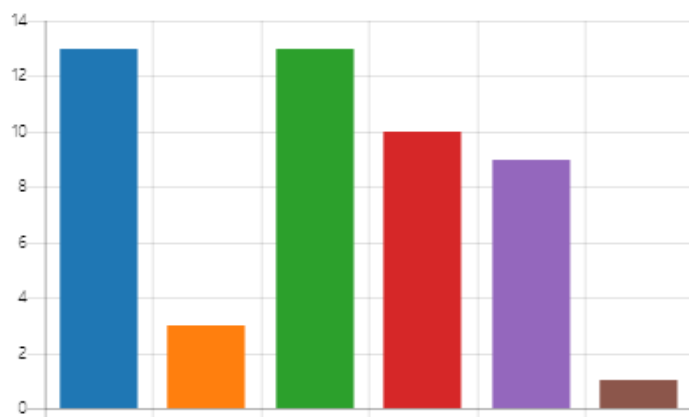
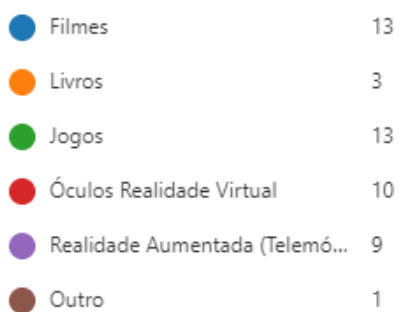
5. Aspetos Negativos:

[Mais Detalhes](#)



6. Onde já viste a utilização de objetos 3D?

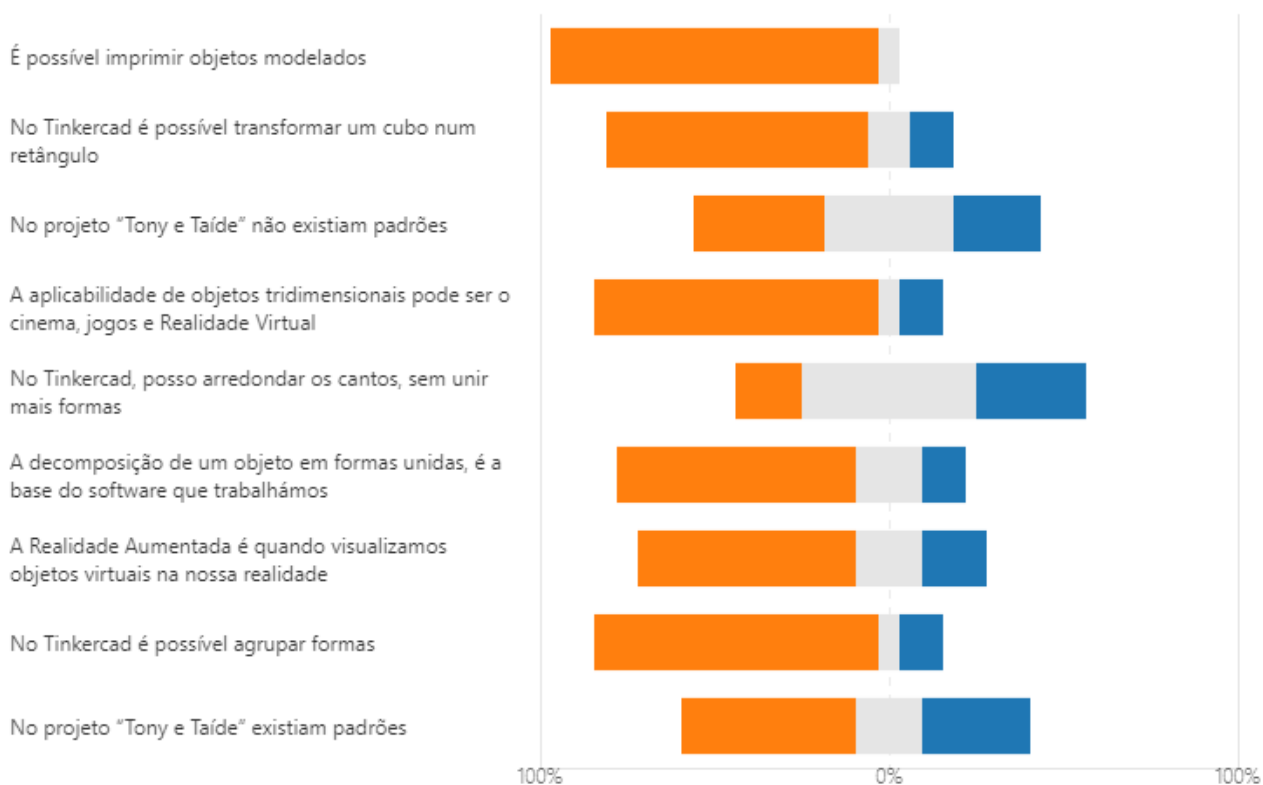
[Mais Detalhes](#)



7. Selecciona a opção mais correta:

[Mais Detalhes](#)

Sim Não Não Sei



8. Selecciona a opção mais correta: 1-Discordo totalmente; 2-Discordo em parte; 3-Não concordo nem discordo; 4-Concordo em parte; 5- Concordo totalmente

[Mais Detalhes](#)

1 2 3 4 5



9. Gostaste da experiência de Realidade Aumentada com o objeto que modelaste?

[Mais Detalhes](#)

● Sim

14

● Não

0



Outras observações que queiras partilhar:

Gostei muito de trabalhar desta forma. Uma forma muito inovadora que pode ser utilizado num futuro próximo nenhuma

Trabalhar com a professora Dália foi fantástico e a forma como a matéria foi desenvolvida foi muito cativante.

não quero partilhar nada mas obrigada pela oportunidade!

Nenhuma.

Acho que foi um projeto giro de se fazer !

O trabalho foi um pouco difícil mas foi giro fazer o trabalho em 3D.

Gostava de repetir a experiência.

Nada.

Anexo T – Entrevista à professora cooperante

1. De uma forma geral, como correram as aulas lecionadas por mim?

Decorreram conforme o planificado, foram bem estruturadas e dinâmicas, revelaram também preocupação com o processo de ensino aprendizagem dos alunos.

2. Demonstrei competências técnicas no que diz respeito à utilização do software (Tinkercad) e conceitos científicos relacionados com o tema da Modelação 3D?

O cuidado que revelou na preparação e seleção de recursos, e a forma como esclareceu as dúvidas dos alunos demonstrou que detinha conhecimentos sólidos quer sobre os conteúdos, quer sobre o software utilizado.

3. Pedagogicamente a intervenção revelou-se adequada?

Na sua prática pedagógica, considero que revelou uma prática reflexiva adequada, faces às dinâmicas da turma/alunos.

4. O que pensa do tema do projeto? Foi motivador para os alunos? E o trabalho colaborativo foi motivador e inspirador? De que forma?

Os alunos aderiram muito bem ao tema do projeto e demonstraram empenho e alegria durante a execução do mesmo. Houve liberdade para os alunos se expressarem quer em termos criativos, quer em termos de criação artística. Penso que a diversidade e originalidade dos produtos finais obtidos são reveladores do que afirmo.

5. O planeamento da tarefa através da decomposição das formas foi uma mais valia para os alunos?

Tendo em consideração a inexperiência em termos informáticos dos alunos (1º ano que tiveram a disciplina de TIC), e o facto de o eixo do z, só ser introduzido no 9º ano, considero que foi a melhor opção pois ajudou bastante na percepção dos conceitos aos alunos.

6. Fui clara na explicitação dos conteúdos?

A explicitação dos conteúdos foi sempre clara e objetiva.

7. Tive capacidade de avaliar situações de necessidade de mais apoio aos alunos? Mostrei-me disponível para esclarecer as dúvidas dos alunos?

Demonstrou-se atenta às dificuldades que os alunos apresentaram, mostrando-se disponível a ajudar e esclarecendo sempre todas as dúvidas que foram apresentadas.

8. De que forma o desenvolvimento de projetos de Modelação 3D contribuiu para o desenvolvimento de competências na área do pensamento computacional?

Penso que quando se fala em desenvolver o pensamento computacional, pretende-se aproveitar as estruturas e conceitos das ciências da computação para resolver problemas, conceber sistemas e compreender comportamentos humanos recorrendo a conceitos de computação como estruturas abrangentes que permitam também o desenvolvimento de competências para a vida, que ultrapassam os limites das ciências da computação, penso que podemos estabelecer aqui um paralelo com a ideia de aprender matemática não pela matéria em si, mas para desenvolver o pensamento lógico, só que potenciado de formas muito concretas através de ferramentas digitais. Nesta visão, considero que o programa Tinkercad, que foi especificamente concebido para crianças, e que utiliza técnicas de modelação por primitivas, é uma ferramenta poderosa e que permite efetivamente desenvolver o pensamento computacional das crianças. Repare-se que os modelos 3D podem ser criados com medidas rigorosas, combinando formas primitivas em operações booleanas de corte e união. A utilização do ThinkerCad permite-nos desta forma correlacionar a matemática e o 3D, como vertente de desenho vetorial. Podemos ainda explorar o conceito de espaço cartesiano, que os alunos abordam em duas dimensões, X e Y, e que nos projetos de modelação 3D recorre à terceira (Z). Embora o interface da aplicação suavize este aspeto da modelação, podemos mostrar aos nossos alunos que necessitamos de coordenadas para uma representação rigorosa, quer no plano quer no espaço. Na modelação por traçagem e manipulação de superfícies, os alunos podem mobilizar conhecimentos de geometria (pontos, medianas, diagonais, tipos de figura geométrica, medições). O mecanismo das operações booleanas de corte e união pode ser interligado com operações de soma com números positivos e negativos.

Penso que os exemplos enunciados, associada à dinâmica de criação do projeto que os alunos tiveram de realizar, permitem ainda desenvolver o raciocínio heurístico para

descobrir soluções, planejar, aprender, planificar no meio de incerteza e tirar partido de dados para desenhar estratégias de atuação tendo permitido aos alunos sair do campo abstrato da computação e fazer a ponte com o seu dia-dia.

- 9. Considera que a minha intervenção se revelou uma mais-valia para a sua disciplina e para os seus alunos?**

Sem dúvida que sim! Considero que a realização da planificação partilhada e o trabalho colaborativo que desenvolvemos, foi extremamente enriquecedor para a minha prática lectiva. Penso que para os alunos, diferentes formas de interação bem como o apoio que o par pedagógico permite, são elementos facilitadores para a consolidação das aprendizagens.